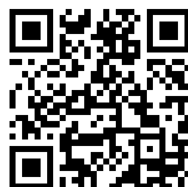
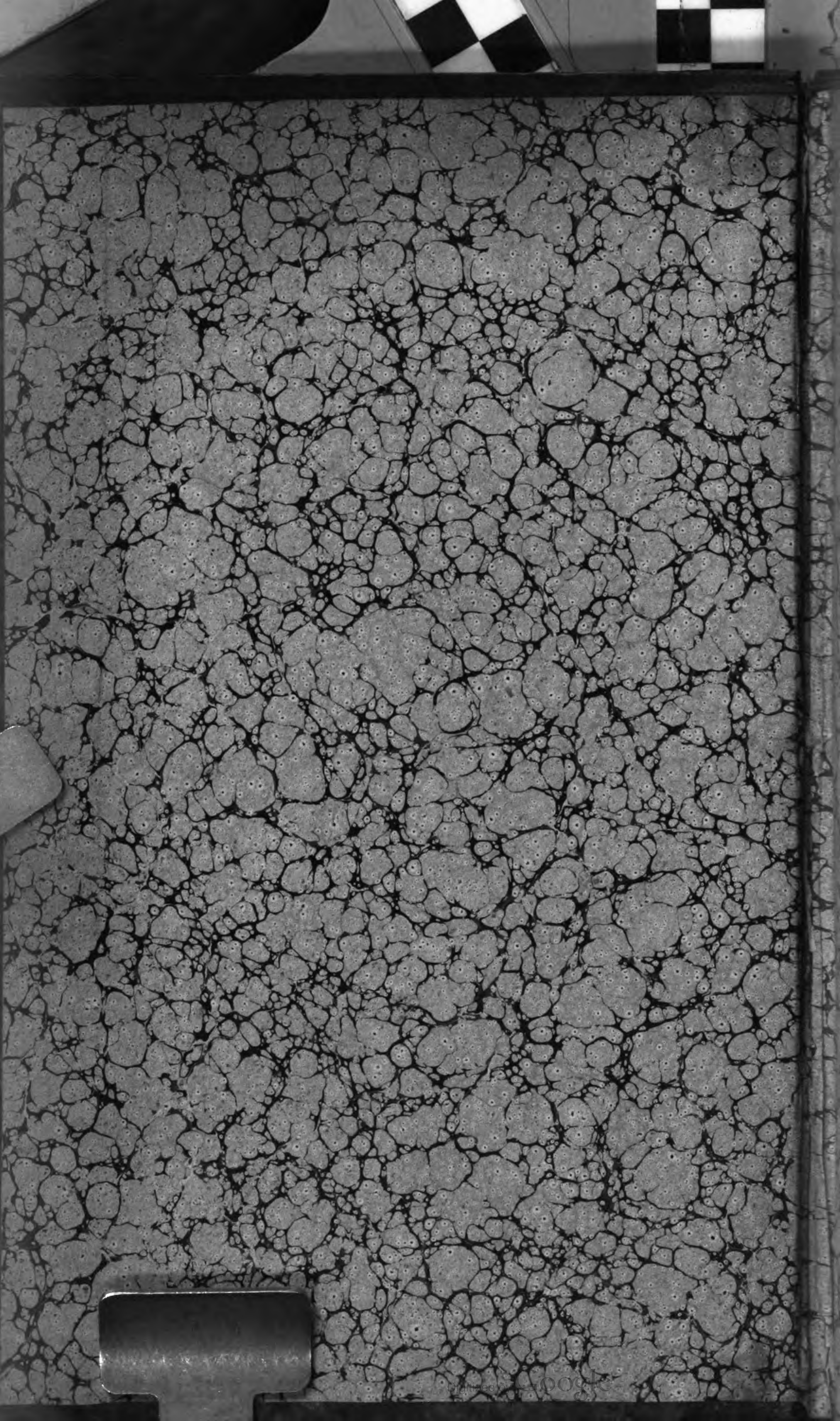
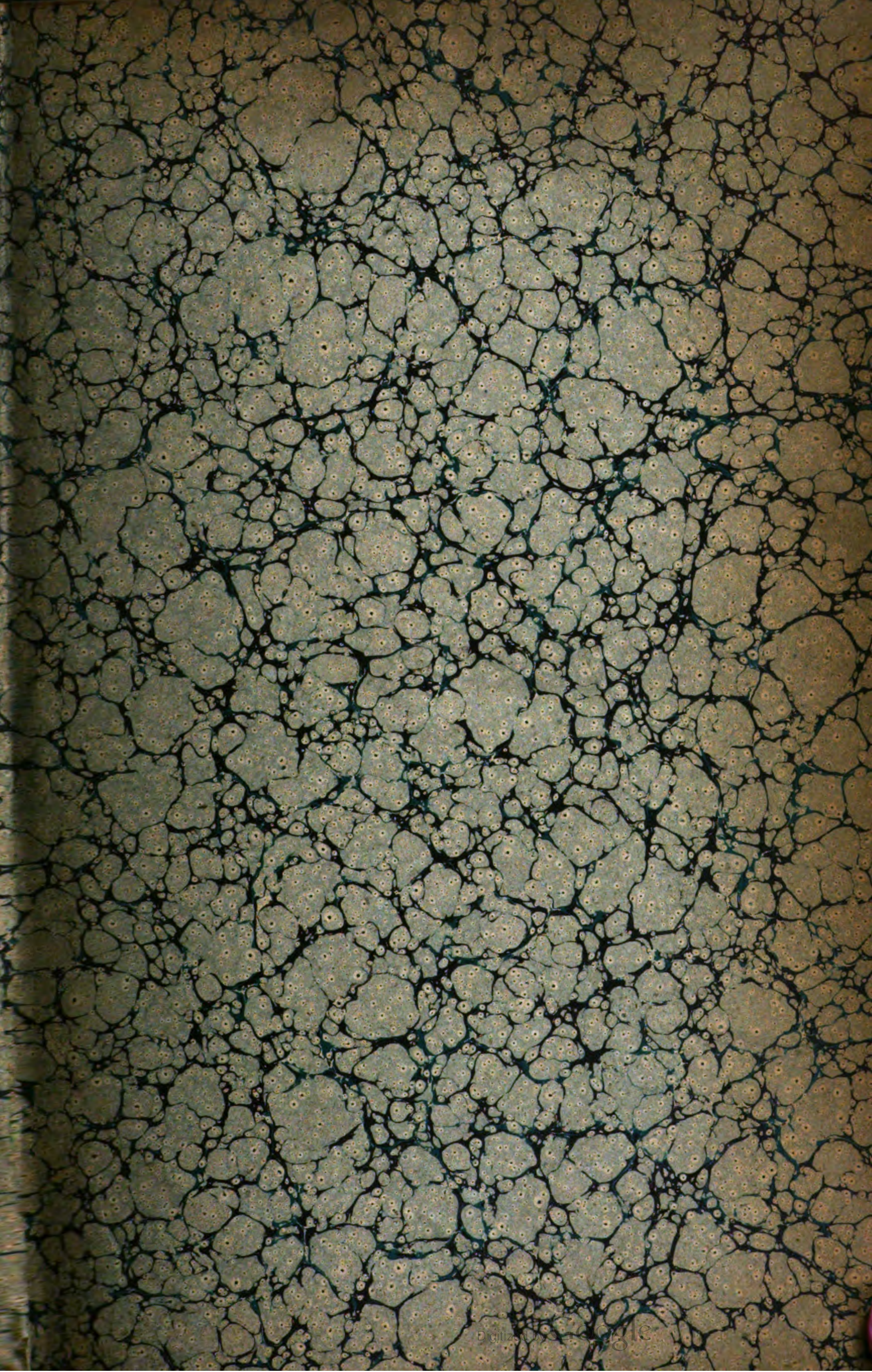






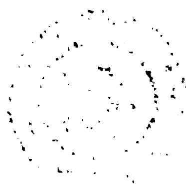


LES MONDES

SEIZIÈME ANNÉE. — JANVIER-AVRIL 1877.

TOME QUARANTE-DEUXIÈME.

SAINT-DENIS. — IMP. DE CH. LAMBERT, 17, RUE DE PARIS.



LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

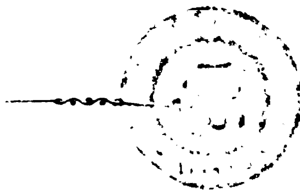
DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

SEIZIÈME ANNÉE. — JANVIER-AVRIL 1877

TOME QUARANTE-DEUXIÈME



PARIS
BUREAUX DES MONDES
18, RUE DU DRAGON, 18

1877

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS

A

B

C

D

E

F

M

N

O

P

Q

R

S

T

V

W

Y

Z

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

D

E

F

G

H

I

N

O

P

Q

R

S

T

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Saint-Denis. — Imprimerie Ch. LAMBERT, 47, rue de Paris.

LES MONDES

ÉTRENNES

Une bonne leçon. — *Le grand problème, ou soliloque d'un poussin libre penseur.*—Une dame anglaise, que je ne connais encore que par le vif intérêt qu'elle porte aux mystères et aux merveilles de la grande Pyramide, dont je me suis fait l'écho, me prie instamment d'introduire en France ce petit poëme de M. Stone : *Soliloque d'un poussin libre penseur,* si célèbre, si populaire déjà en Angleterre et en Allemagne. Ce charmant apologue est intéressant en lui-même, puisqu'il énonce et résout le premier, le plus grand des problèmes ; il l'est encore dans la traduction en vers blancs rimés de Mme Standfietd-Clark ; mais il l'est bien plus encore dans la délicieuse gravure qui l'illustre... Un poussin tout frais éclos, coquet et pimpant, interroge de son regard, de son bec, de ses jeunes ergots, la coque brisée qui fut son berceau, la dédaigne, la repousse comme indigne de lui, comme étrangère à son être, sans se douter qu'un fragment encore agglutiné à son petit dos, et que sa mère lui signale atteste trop éloquemment sa modeste origine. J'espère qu'un de mes lecteurs me donnera bientôt pour étrennes la traduction en beaux et bons vers classiques l'interprétation du chef-d'œuvre de M. Stone. Je le publierai alors de nouveau, avec le délicieux cliché que j'aurai fait venir de Dusseldorff.

Ouf ! mais suis-je éveillé ? Quel changement subit !
L'étroit cachot n'est plus, — et moi je sens, je vis.
Où peuvent mes pensers et mes ergo s'étendre.
Ah ! maintenant, je vais tout savoir et comprendre.
Je me sens aussitôt à tout examen prêt,
Rien ne peut me dompter, ni m'opposer arrêt ;
L'on ne sait me tromper, jamais je ne m'égare,
Partout le vrai du faux promptement je sépare.
Il est trop vrai qu'au monde, avançant à pas surs,
Je me vois entouré de mille faits obscurs ;
Mais je les comprendrai, puisque, coûte que coûte,
Un poulet éclairé ne veut rester en doute.

Trois questions, tout d'abord, assiégent mon esprit :
Dans l'écaille comment et quand fus-je introduit?
Quelle put être aussi ma première origine?
Pourquoi dus-je subir cette contrainte indigne?
Dame! mais ces sujets entraînent avec eux
Tant de faits mal connus, de doutes si nombreux,
Qu'ils me vont accabler, — qu'ils me gâtent la vie...
Bah! c'est à me donner au cerveau la pépie.
Que d'un œuf je sortis encore je n'admets.
J'y songe... et dis, — pesant toutes les lois des faits :
C'est vraiment impossible et contre la nature
Qu'ait pu me retenir cette frêle clôture.
Ose-t-on m'affirmer que cette coque-ci
Ait renfermé mon corps, — mon esprit éclairci?
Nuls que des coqs bornés pareils contes acceptent,
Tous les libres penseurs, comme moi les rejettent.
Il faut que l'on s'oppose à chaque vain propos
Qui, dégradant l'esprit, le berce en faux repos;
Et je maintiens toujours *qu'on est bien fou de croire*
Ce qu'on ne peut comprendre... une idée illusoire.
Or, *d'où* suis-je apparu dans ce monde si beau?
Cette énigme par trop me trouble le cerveau.
Tiens! je me ressouviens! C'est notre raison même
Qui nous offre la clef de ce profond problème :
Ce monde, notre vie... enfin tout l'univers
Est composé de riens s'accrochant dans les airs;
Inspirés et moulés par?... la force plastique :
Que veut-on de plus clair? C'est une loi physique.
Hein! mais j'entends là-bas un caquetage affreux :
Voici la mère encor, qui tient fermés les yeux
Aux nouvelles clartés qui vont guider le monde,
Et de contes vieillis à tout propos m'inonde.
Peste! mais qu'on l'écoute : — Ah! petit sot, ceci
Ne nous rend point plus clair ton problème obscurci:
Cette bribe d'écaille, à ton dos attachée,
Démontre *d'où* tu fis au monde ton entrée.
— Moi, une écaille au dos! c'est faux! bien vains essais
De vouloir me tromper; heureusement, jamais
Je ne crois qu'à mes yeux; *ma foi ne peut se rendre*
Qu'à ce que je puis voir, ou sentir, ou comprendre.

S.-J. Stone.

Un bel exemple. M. Thiriat, *lauréat de la société Franklin.* — « Un soir d'hiver, à la fin de décembre 1845, en pleines Vosges, un jeune garçon de dix ans se rendait de Julienrupt à Cleurie, accompagnant au catéchisme quatre fillettes de son âge. Sur leur route s'étale un ruisseau qu'ont grossi les pluies d'hiver. On n'a pour le franchir qu'une planche étroite, vacillante. Le jeune garçon passe. Une fillette s'y aventure, perd l'équilibre, pousse un cri, tombe à l'eau. Le jeune garçon s'y jette, la ramène, et, plongé jusqu'à la ceinture, fait passer les autres fillettes.

Il tord sa blouse et se hâte. Il craint d'être grondé pour son retard, se dissimule derrière ses camarades, bien loin du poêle. La journée s'écoule, et le soir le jeune garçon regagne la maison paternelle, glacé, exténué.

Une maladie terrible se déclare. Après un mois de souffrances, si cruelles que, dans une crise, il s'est brisé cinq dents, Xavier Thiriat reste paralysé. Les jambes sont tordues, contournées à jamais. Il ne pourra désormais se traîner qu'en rampant sur les genoux et les mains.

Quelle infortune et quel avenir pour ce malheureux enfant d'une famille de tisserands trop pauvre pour nourrir des bouches inutiles! L'hospice, la mendicité, peut-être ; dans tous les cas, la misère, le désespoir. Que pensera-t-il, que sentira-t-il arrivé à l'âge d'homme, ce martyr puni de son dévouement et de son courage, par un supplice qui ne doit se terminer qu'avec sa vie?

Ses camarades sont accourus. Tout d'abord leurs visites sont fréquentes, puis moins assidues, puis rares : l'isolement se fait..... Une consolatrice lui est restée, la lecture.

Son grand-père a laissé quelques bouquins dépareillés au fond d'un vieux bahut. Les *Nuits d'Young* y heurtent la *Vie des saints*, les *Statuts synodaux* du diocèse de Toul sont couchés à côté de l'*Histoire* du Maroc, une *Géographie* joint un *Télémaque*, les *Psaumes* recouvrent un *Abrégé de toutes les sciences*.

L'enfant s'empare de cette nourriture insuffisamment préparée. Plus il lit, plus il veut lire. Cette jeune tête fermente ; cet esprit, cette âme s'éveillent d'abord à l'impression poétique. Il a appris à voir les montagnes. Elles lui apparaissent dans leur grâce élégante et leurs mobiles aspects. Il ne cesse de les regarder; il les sait par cœur, il sait leur vie, il la note. Une autre curiosité l'a pris : après la faculté d'admirer, le besoin de savoir. Il tient registre exact de tous les accidents météorologiques. Il parvient à faire insérer chaque mois son bulletin dans l'*Echo des Vosges*. L'*Annuaire*

des Vosges le reproduit à son tour. Des savants, des gens de cœur l'ont encouragé. Le voilà botaniste, météorologiste, géologue.

Chose étrange, ce martyr arrivé à l'âge d'homme ne se plaint pas, n'en veut à personne, trouve du bonheur, à travers ses souffrances, dans sa famille, et le dit.

J'extrais ces quelques lignes d'un livre plein de fraîcheur, de naturel et de sentiment, qu'il a appelé *Journal d'un solitaire.*

« Pour moi, les bonheurs de ma vie, je ne les ai pas cherchés. Ils sont venus pour ainsi dire me trouver : ils ont poussé et fleuri sous mes pieds, comme la pâquerette des gazons, quoique je ne les aie pas toujours aperçus au premier coup d'œil. Souvent même je les ai méconnus. Il m'était bien permis de ne pas toujours les voir à travers mes larmes. »

N'allez pas le prendre cependant pour un élégiaque. Du premier jour, cette généreuse nature n'avait pas eu de plus énergique désir que de n'être pas à la charge de sa famille. Il prenait sa part des soins du ménage, tant que ses forces le lui permettaient. Il s'était fait retordeur de coton. Il tenait *à gagner sa vie.*

Autre étonnement. Les connaissances qu'il avait acquises, il brûle de les partager. Entraîné par son exemple, ses frères deviennent comme lui botanistes : après ses frères, ses amis, ses voisins tout son village reçoit ses leçons, et y trouve à la fois plaisir et profit.

Son zèle d'apôtre ne s'en tient pas là. Enfant, la lecture lui a donné de vives jouissances : jeune homme, il y a puisé les forces avec lesquelles il a lutté contre les déceptions de cœur inévitables qui devaient frapper une âme si haute, logée dans une si misérable enveloppe. Il s'en souvient. Il veut, cet infirme, non pas être secouru, mais secourir; être protecteur et non protégé; il veut être utile : il le dit, et il le fait. Il concourt à la fondation de plusieurs bibliothèques, à l'instruction de toute la région sur laquelle il peut agir. Aujourd'hui secrétaire de la mairie et directeur du télégraphe à Vagney, M. Thiriat est pour la presse agricole un des correspondants les plus judicieux et les plus intéressants à lire.

La Société Franklin accorde la plus haute de ses récompenses, la médaille d'or unique, à Xavier Thiriat. » — Henri Fabe.

Le tableau est vrai, mais incomplet, dit Hervé dans la *Gazette des campagnes*; il laisse dans l'ombre la foi religieuse dans laquelle notre honoré correspondant a puisé les vertus qui ont élevé si haut sa modeste et sympathique personnalité.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 22 au 29 décembre* 1876. — Variole, 6; rougeole, 13; scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 60; érysipèle, 3; bronchite aiguë, 24; pneumonie, 55; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 8; choléra, »; angine couenneuse, 29; croup, 18; affections puerpérales, 3; autres affections aiguës, 244; affections chroniques, 411 décès, dont 170 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 50; causes accidentelles, 25; total : 956 décès contre 912 la semaine précédente.

— *Le jaborandi*, par M. le Dr Coze. — En 1873, le docteur Coutinho, de Fernambuco (Brésil), apporta à Paris les feuilles et les rameaux d'un arbre que l'on rencontre dans les provinces brésiliennes centrales, et que le professeur Baillon a reconnu depuis être le *Pilocarpus pinnatus*, de la famille des rutacées. Un essai thérapeutique fut fait par mon collègue de Paris, le professeur Gubler, et déjà plusieurs praticiens se sont assurés des propriétés sialagogues et sudorifiques de ce médicament nouveau.

Sept ou huit espèces de feuilles différentes et peu actives étant arrivées à Paris sous le nom de *Jaborandi*, le docteur Coutinho se réserva la livraison de la feuille véritable, qui nous est expédiée finement concassée et dans des petites boîtes contenant exactement la dose utile (4 grammes).

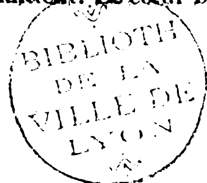
Le jaborandi, d'après Hardy, contiendrait trois alcaloïdes, dont l'un, la *pilocarpine*, formant avec l'acide chlorhydrique un sel cristallisé, posséderait les propriétés de la feuille. Cette étude est évidemment encore incomplète.

J'ai eu l'occasion d'étudier les effets du jaborandi, et je vais succinctement les exposer, ainsi que leur usage thérapeutique.

Vingt minutes environ après la prise de l'infusion aqueuse, il se produit une congestion à la peau, puis une sueur apparaît accompagnée d'une salivation qui, elle, ne paraît jamais manquer, tandis que la sueur, dans certains états pathologiques, peut ne pas se produire; puis il survient de la sécrétion bronchique, du larmoiement, du coryza. Les urines peuvent aussi augmenter (lorsque le médicament est donné à doses réfractées). La sécrétion lactée même aurait été augmentée sous l'influence du jaborandi (Robin).

La salivation, qui est due à l'irritation des fibres sécrétoires périphériques de la corde du tympan (Vulpian), est un des phénomènes les plus fatigants de l'action du médicament.

Le pouls, d'abord rapide, se ralentit, peut même devenir intermittent. Le cœur bat moins vite. Expérimentalement, le jaborandi



détermine l'asystolie du cœur, asystolie que l'atropine peut vaincre; aussi doit-on éviter ce médicament chez les personnes atteintes de maladies du cœur, où l'asystolie est à craindre, et chez les jeunes enfants, dont la susceptibilité cardiaque est en général très-grande.

Une sécheresse intense de l'arrière-gorge et de la bouche, une soif intense, suivent les effets du jaborandi, effets qui cessent après une période de trois à quatre heures.

Les accidents de la médication sont des vomissements qui quelquefois se montrent deux heures seulement après l'ingestion; une diarrhée, que l'on rencontre surtout lorsque le jaborandi n'a point déterminé de sudation; une tuméfaction douloureuse des glandes sous-maxillaires et sublinguales; un affaiblissement de la vision, de l'amblyopie, une cécité passagère; de l'uréthrorrhée et de l'utérorrhée.

La nutrition est profondément influencée.

La salive, la sueur, l'urine, etc., éliminent les produits de la désassimilation (urée, etc.); pendant plusieurs jours, on peut retrouver un excès d'urée dans l'urine.

Nous avons donc là un éliminateur précieux et certain, un altérant dénutritif parfait.

La thérapeutique a déjà utilisé le jaborandi dans la grippe, la pleurésie, le pleuropneumonie avec épanchement, les accès d'asthme, le rhumatisme articulaire, l'anasarque généralisée, la polyurie, la métastase testiculaire des oreillons, etc.

L'avenir établira nettement les indications et contre-indications de cette intéressante substance.

La dose moyenne est de 4 grammes dans 200 grammes d'eau bouillante. Cette infusion a une couleur brun verdâtre. La macération alcoolique que je vous présente est d'un beau vert-émeraude. On prépare aussi un extrait aqueux, dont 1 gramme représente 5 grammes de feuilles, un élixir (sirop alcoolique), dont une cuillerée à bouche équivaut à peu près à 1 gramme de jaborandi.

— *Traitement du tétanos par le calme absolu*, par M. de Renzi. — Sur trois cas de tétanos grave, que l'auteur a traités exclusivement par le repos absolu, deux ont guéri. Les malades doivent être tenus dans une chambre complétement obscure et isolée; on doit éviter tout bruit et toute excitation, quelle qu'elle soit, même celle qui pourrait résulter de l'approche des aliments ou des boissons. Il faut donc ne les administrer qu'à de longs intervalles. — Le docteur de Renzi pense que les injections de curare et de chloral sont inefficaces, et que le chloral nuit à la respiration, déjà entravée par la maladie. Pour lui, le repos absolu constitue le remède le plus

efficace. Quant à l'amputation du membre blessé comme préventive du tétanos traumatique, l'auteur déclare qu'elle est inutile, et qu'elle ne peut qu'irriter les nerfs de la région où l'on pratique l'amputation.

Chronique physiologique. — *De l'inutilité de la section du filet chez les nouveau-nés.* — M. Bailly pense que la section du frein de la langue est complétement inutile chez les nouveau-nés, et peut même devenir dangereuse dans les cas où l'on sectionne la partie profonde, qui contient des vaisseaux importants. D'après M. Bailly, le frein n'a aucune influence sur la succion et sur l'articulation des mots.

Relativement à la succion, il est à remarquer que bien souvent un filet très-prononcé n'est reconnu qu'au bout de plusieurs jours, pendant lesquels l'enfant n'a cessé de teter très-régulièrement. Quelquefois même ce n'est qu'au bout de plusieurs mois que le hasard fait découvrir cette disposition chez des enfants d'ailleurs bien venants, preuve qu'au point de vue de l'allaitement, elle n'avait point d'inconvénients. Il n'est guère supposable d'ailleurs, étant donnée son extrême fréquence, que le filet n'échappe pas chez beaucoup d'enfants des campagnes, où la doctrine qui le concerne n'a pas pénétré, et où, fût-elle connue, ne se trouverait probablement aucune personne capable de pratiquer l'opération qui en découle, ce qui n'empêche pas les enfants de se nourrir et de se développer comme les autres.

M. Bailly incline à croire que le reproche n'est pas plus fondé en ce qui concerne l'articulation des mots. Quoique ayant à cet égard des renseignements moins complets, il cite le cas d'une femme de 26 ans qui n'a aucun vice de prononciation et dont la langue ne peut dépasser l'arcade dentaire. — (*Union médicale.*)

Chronique d'astronomie. — *Éclipse totale de lune du 29 octobre 878.* — Le *Times* a publié, au mois d'août 1872, un article sur cette éclipse; elle a eu lieu sous le règne du roi Alfred, et le révérend S.-J. Johnson, d'Upton Helions, Devon, l'a citée comme ayant due très-probablement être totale à Londres. Dans la *Saxon Chronicle*, il est dit tout simplement : Il y a eu une éclipse de soleil, qui a duré une heure; et l'on n'ajoute rien en ce qui concerne sa totalité. Le *Chronicon Scotorum* dit : A midi il faisait obscur; et nous lisons dans les *Annales Fuldenses : Sol quoque in 4 kal. novembris post horam nonam ita obscuratus est per dimidiam horam, ut stellæ in cœlo apparerent, et omnes noctem sibi imminere putarent.*

Cette obscurité presque nocturne indique clairement que l'éclipse a été totale à Fulda (Hesse-Cassel), et si nos calculs donnent les éléments de l'éclipse, en la révélant comme totale en cet endroit, nous devrons admettre avec exactitude qu'ils nous donnent la vraie phase pour Londres. *En corrigeant les éléments des tables lunaires* de Damoiseau en 1824, de manière à les mettre d'accord avec celles de Hansen pour la lune, et celles de Le Verrier pour le soleil, et prenant les équations mineures des tables, nous trouvons les éléments suivants pour le 29 octobre 878 :

Conjonction en ascension droite :

0 h. 51 m. 24 s.

Temps moyen à Greenwich.

	°	′	″	
Ascension droite	218	6	10	
Mouvement horaire de la lune en ascension droite		37	25	
Déclinaison de la lune	14	6	44	5
— du soleil	15	4	40	5
Mouvement horaire de la lune en déclinaison		8	25	5
— du soleil		0	48	5
Parallaxe horizontale de la lune		60	35	5
— du soleil		0	9	
Demi-diamètre réel de la lune		16	31	
— du soleil		16	12	

Prenons pour la position de Fulde une longitude de 0 h. 38 m. 41 s. est, et une latitude de 50° 33′,7; nous trouvons par le calcul direct déduit des éléments ci-dessus une éclipse totale, dont la totalité commence à 2 h. 9 m. 32 s. temps moyen de la localité, et continue 1 m. 41 s., avec le soleil à une altitude de 9° : la phase partielle a commencé à 0 h. 56 m., et a fini à 3 h. 24 m.

L'annaliste de Fulde donne, *post horam nonam*, pour le temps de l'éclipse; cependant les temps que nous avons trouvés ne peuvent pas être très-erronés. En effet, ce jour-là, le soleil s'est levé à Fulda à 7 h. 12′, temps apparent, et à 6 h. 37′, temps moyen, de sorte que la neuvième heure à partir du lever du soleil était 4 heures de l'après-midi. Pour expliquer la différence, le docteur Hartwig, de Leipzig (qui a calculé l'éclipse en 1853 d'après les meilleures données à sa disposition, sans la trouver entièrement totale à Fulde) eut l'idée que l'auteur de la chronique pouvait avoir compté le temps en partant de l'aurore au commencement du mois. Quoi qu'il en soit, nos éléments, que l'on peut considérer comme s'approchant à très-peu près de la vérité, ont indiqué une

durée très-mesurable pour la totalité de Fulda. Maintenant, faisant le calcul pour Londres, à Saint-Paul, nous trouvons encore une éclipse totale commençant à 1 h. 16 m. 20 s. temps moyen, et finissant à 1 h. 18 m. 10 s., ou ayant une durée de 1 h. 50. Si quelqu'un de nos lecteurs avait la curiosité d'examiner la phase de la totalité, il pourrait s'aider des formules suivantes. Appelant l la latitude géocentrique du lieu, L la longitude de Greenwich, comptée positivement en allant vers l'est, et t le temps moyen pour Greenwich :

$$\text{Cos } w = 136{,}5500 - [2{,}13760] \sin l + [1{,}70924] \cos l, \cos (\text{L} + 155° 31'',7).$$

$$t = 1 \text{ h. } 7 \text{ m. } 15 \text{ s. } \mp [1{,}76081] \sin n° - [3{,}32433] \sin l, - [3{,}91281] \cos l, \cos (\text{L} + 109° 10'',4).$$

Le signe supérieur s'applique au commencement de la totalité, le signe inférieur à la fin; les quantités entre les crochets sont des logarithmes.

Le Rév. S.-J. Johnson n'a trouvé aucune autre éclipse totale à Londres pendant le long intervalle compris de 878 à 1715, et nous croyons pouvoir confirmer ses conclusions, car il ne paraît pas y avoir eu une autre éclipse totale invisible dans la métropole depuis cinq cents ans.

Moins de sept ans après l'éclipse de 878, à savoir le 16 juin 885, il y eut une très-grande éclipse qui passa sur l'Écosse et l'Irlande.

Par un calcul aussi exact que celui détaillé plus haut, on a trouvé qu'elle a été totale non loin de Nairn, et la durée de la totalité a été un peu moins de cinq minutes, longueur très-rare pour une latitude aussi grande. On lit dans le *Chronicon Scotorum* : « On vit des étoiles dans le ciel. » (*Nature*.)

— *Comète d'Encke*. — L'éphéméride de cette comète pour son dernier passage, communiquée par le docteur van Asten, de Pulkova, de l'Académie de Saint-Péterbourg, n'ayant pas encore été donnée dans les Astronomische Nachrichten, où l'on trouve généralement ce genre de sujet, nous continuons notre réduction des positions à 8 h. de l'après-midi, heure de Greenwich pour la période où la comète sera vue probablement avec facilité à ces latitudes :

	Ascension droite.	Distance au pôle nord.	Distance à la terre.
20 Mars	1 h. 19 m. 27 s.	75° 0' 0	1.433
22 —	1 25 58	74 32.8	
24 —	1 32 43	74 6.7	1.350
26 —	1 39 41	73 42.3	
28 —	1 46 50	73 20.4	1.258
30 —	1 54 8	73 2.1	

1er Avril	2	1	28	72 48.8	1.156
3 —	2	8	42	72 42.4	
5 —	2	15	37	72 45.3	1.042
7 —	2	21	53	73 0.5	
9 —	2	27	1	73 31.9	0.918

La distance à la terre est exprimée, comme d'habitude, en parties de la distance moyenne de la terre au soleil. (*Ibidem.*)

— *L'éclipse de soleil observée à Ninive l'an* 763 *avant J.-C.* — Dans la notice faite par le Rév. A.-H. Sayce sur les découvertes de M. Georges Smith, parmi les inscriptions assyriennes qui sont au British Museum (*Nature*, vol. XIV, p. 421), il est rapporté qu'une éclipse de soleil a été observée sur le mont Sivan, à la date du 15 juin de l'année 763 avant J.-C. (non en mai, comme on l'a imprimé dans ladite notice). Nous donnons ici les éléments de cette éclipse importante, qui a un rapport si direct à la chronologie assyrienne de cette période. Ces éléments ont été déduits d'après le même système de calcul adopté pour d'autres éclipses anciennes :

Temps moyen (de Greenwich) de la conjonction en ascension droite, 14 juin 763 avant J.-C., 19 h. 9 m. 25 s.

Ascension droite	73°	9'	43"	
Mouvement horaire de la lune en A. D.		39	56	
— — du soleil		2	34	
Déclinaison de la lune	23	10	10	N.
— du soleil	22	53	4	N.
Mouvement horaire de la lune en déclinaison		0	54	N.
— — du soleil		0	17	N.
Parallaxe horizontale de la lune		60	9	
— — du soleil		0	9	
Demi-diamètre vrai de la lune		16	24	
— — du soleil		15	25	

Le temps sidéral à midi de Greenwich était 4 h. 57 m. 47 s., et l'équation du temps 8 m. 4 s. à ajouter au temps moyen. Il suit de là que le milieu de l'éclipse a été à 19 h. 8m. 52 s., etc.; les points de la ligne de la phase centrale et totale ont dû être les suivants :

Longitude	35°	14'	E.	Latitude	30°	59'	N.
—	40	2		—	32	58	
—	43	35	E.	—	34	19	N.

Sir Georges Airy place la pyramide de Nimrud à la longitude de 43° 20' 8" E., et à la latitude de 36° 6' 1". En calculant directe-

ment pour ce point d'après les éléments précédents, on trouve une très-grande éclipse partielle :

Commencement : 15 juin à 7 h. 52 m. du mat., temps moyen local.
Fin — 10 23 — —

La plus grande phase à 8 h. 8 m. du matin, grandeur de l'éclipse, 0.987.

La largeur de la zone de la totalité mesurée sur le méridien à la longitude de Nimrud était de 2° 5', d'où l'on voit que ce point est éloigné d'après le calcul d'environ 50' hors de la limite nord; mais, à cette époque reculée, une très-petite altération dans la valeur employée de l'accélération séculaire de la lune suffirait pour porter Nimrud dans l'éclipse totale, et l'on a conclu que l'éclipse était probablement *totale* à la station de la cour assyrienne, d'après la circonstance de l'inscription relative au phénomène qui est insérée dans le canon assyrien ou le registre des archontes annuels de Ninive, quoiqu'il n'y ait pas d'interruption dans l'ordre officiel des éponymes.

La découverte de l'enregistration de cette éclipse a été annoncée, la première fois par sir Henry Rawlinson, en mai 1867.

(*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *L'éclat des satellites de Jupiter*. — Conjointement à ce qui a été rapporté ici récemment sur la comparaison directe, faite par M. Prosper Henry, de l'éclat des satellites de Jupiter avec celui d'Uranus, on peut mentionner que le docteur Engelmann, de Leipzig, dans son mémoire « Uber die Helligkeitverhältnisse der Jupiterstrabanten, » en prenant l'étoile 132 du Taureau comme ayant 5.3 pour grandeur, a trouvé les grandeurs respectives du satellite :

I... 5.52 II... 5.70 III... 5.32 IV... 6.28

Tandis qu'une réduction des comparaisons d'éclat faite par le professeur Auwers, entre novembre 1858 et mai 1860, avait donné :

I... 6.43 II... 6.59 III... 5.87 IV... 6.76.

(*Nature*, 16 novembre 1876.)

Chronique de physique. — *Des verres isochromes pour les opérés de cataracte et les myopes d'un haut degré.* — On sait qu'un œil opéré de la cataracte est privé : 1° *d'une partie de son appareil réfringent*, le cristallin; 2° *de la faculté d'accommo-*

1er Avril	2	1	28	72 48.8	1.156
3 —	2	8	42	72 42.4	
5 —	2	15	37	72 45.3	1.042
7 —	2	21	53	73 0.5	
9 —	2	27	1	73 31.9	0.918

La distance à la terre est exprimée, comme d'habitude, en parties de la distance moyenne de la terre au soleil. (*Ibidem.*)

— *L'éclipse de soleil observée à Ninive l'an* 763 *avant J.-C.* — Dans la notice faite par le Rév. A.-H. Sayce sur les découvertes de M. Georges Smith, parmi les inscriptions assyriennes qui sont au British Museum (*Nature*, vol. XIV, p. 421), il est rapporté qu'une éclipse de soleil a été observée sur le mont Sivan, à la date du 15 juin de l'année 763 avant J.-C. (non en mai, comme on l'a imprimé dans ladite notice). Nous donnons ici les éléments de cette éclipse importante, qui a un rapport si direct à la chronologie assyrienne de cette période. Ces éléments ont été déduits d'après le même système de calcul adopté pour d'autres éclipses anciennes :

Temps moyen (de Greenwich) de la conjonction en ascension droite, 14 juin 763 avant J.-C., 19 h. 9 m. 25 s.

Ascension droite	73°	9'	43"	
Mouvement horaire de la lune en A. D.		39	56	
— — du soleil		2	34	
Déclinaison de la lune	23	10	10	N.
— du soleil	22	53	4	N.
Mouvement horaire de la lune en déclinaison		0	54	N.
— du soleil		0	17	N.
Parallaxe horizontale de la lune		60	9	
— du soleil		0	9	
Demi-diamètre vrai de la lune		16	24	
— du soleil		15	25	

Le temps sidéral à midi de Greenwich était 4 h. 57 m. 47 s., et l'équation du temps 8 m. 4 s. à ajouter au temps moyen. Il suit de là que le milieu de l'éclipse a été à 19 h. 8m. 52 s., etc.; les points de la ligne de la phase centrale et totale ont dû être les suivants :

Longitude	35°	14'	E.	Latitude	30°	59'	N.
—	40	2		—	32	58	
—	43	35	E.	—	34	19	N.

Sir Georges Airy place la pyramide de Nimrud à la longitude de 43° 20' 8" E., et à la latitude de 36° 6' 1". En calculant directe-

ment pour ce point d'après les éléments précédents, on trouve une très-grande éclipse partielle :

Commencement : 15 juin à 7 h. 52 m. du mat., temps moyen local.
Fin — 10 23 — —

La plus grande phase à 8 h. 8 m. du matin, grandeur de l'éclipse, 0.987.

La largeur de la zone de la totalité mesurée sur le méridien à la longitude de Nimrud était de 2° 5', d'où l'on voit que ce point est éloigné d'après le calcul d'environ 50' hors de la limite nord; mais, à cette époque reculée, une très-petite altération dans la valeur employée de l'accélération séculaire de la lune suffirait pour porter Nimrud dans l'éclipse totale, et l'on a conclu que l'éclipse était probablement *totale* à la station de la cour assyrienne, d'après la circonstance de l'inscription relative au phénomène qui est insérée dans le canon assyrien ou le registre des archontes annuels de Ninive, quoiqu'il n'y ait pas d'interruption dans l'ordre officiel des éponymes.

La découverte de l'enregistration de cette éclipse a été annoncée la première fois par sir Henry Rawlinson, en mai 1867.

(*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *L'éclat des satellites de Jupiter.* — Conjointement à ce qui a été rapporté ici récemment sur la comparaison directe, faite par M. Prosper Henry, de l'éclat des satellites de Jupiter avec celui d'Uranus, on peut mentionner que le docteur Engelmann, de Leipzig, dans son mémoire « Uber die Helligkeitverhältnisse der Jupiterstrabanten, » en prenant l'étoile 132 du Taureau comme ayant 5.3 pour grandeur, a trouvé les grandeurs respectives du satellite :

I... 5.52 II... 5.70 III... 5.32 IV... 6.28

Tandis qu'une réduction des comparaisons d'éclat faite par le professeur Auwers, entre novembre 1858 et mai 1860, avait donné :

I... 6.43 II... 6.59 III... 5.87 IV... 6.76.

(*Nature*, 16 novembre 1876.)

Chronique de physique. — *Des verres isochromes pour les opérés de cataracte et les myopes d'un haut degré.* — On sait qu'un œil opéré de la cataracte est privé : 1° *d'une partie de son appareil réfringent*, le cristallin; 2° *de la faculté d'accommo-*

dation. La correction de cet état visuel, qu'on nomme l'*aphakie*, s'obtient au moyen d'un verre convergent, dont la puissance réfringente devra être proportionnée à la distance de l'objet sur lequel l'attention se fixe. Théoriquement, il faudrait donc que l'opéré fût muni d'un nombre infini de verres. Pratiquement, on ne lui impose que deux paires de lunettes, dont l'une est montée avec le nº 5 positif pour la vision à distance, l'autre avec le nº 2 1/2 pour la lecture et la vision rapprochée. Ces chiffres, du reste, ne sont qu'approximatifs, et il convient de les déterminer exactement par un essai de l'acuïté visuelle et de l'état de réfraction de l'œil opéré. L'opération de la cataracte étant suivie, quelquefois pendant longtemps, d'un certain degré de photophobie, on a l'habitude de prescrire aux opérés des verres teintés de bleu ou enfumés. Or, voici ce qui arrive : les verres nº 5, et surtout nº 2 1/2, étant beaucoup plus épais en leur centre que sur leurs bords, la teinte est trop claire sur la périphérie du verre, tandis qu'elle est trop foncée au centre ; de là résulte une gêne pour l'opéré. J'ai imaginé de prescrire, au lieu de verres biconvexes teintés dans la masse, des ménisques plano-convexes incolores, et de faire appliquer sur leur face plane, la plus voisine de l'œil, une lame mince et plane de verre coloré, qui est maintenue adhérente au moyen de colle à froid. Les rayons qui ont traversé le ménisque ne sont pas déviés par cette lame, et ils s'y revêtent d'une couleur uniforme, quel que soit le point d'où ils émergent du ménisque. On peut ainsi, par l'apposition de lames colorées de plus en plus pâles, arriver, sans secousse pour l'œil, au point où il pourra supporter sans fatigue l'accès de la lumière blanche à travers les ménisques seuls. J'ajouterai que la forme plano-convexe du verre convergent se rapproche de la forme dite *périscopique*, reconnue pour être celle qui donne la vision la plus égale dans les positions périphériques de la pupille. Enfin l'usage du verre auxiliaire plan teinté convient encore dans un grand nombre de cas de myopie forte, accompagnés d'un état congestif des choroïdes. L'inconvénient des verres concaves teintés dans la masse est précisément le contraire de celui que nous avons signalé pour les verres à cataracte. Au centre, la teinte est presque nulle, tandis que, sur les bords, elle est assez forte pour apporter un sérieux obstacle à la vision latérale. Je conclus en proposant l'usage des *verres isochromes* construits sur les données ci-dessus, pour tous les cas où le vice amétropique de l'œil est considérable et s'accompagne d'un état pathologique exigeant l'atténuation ou la coloration des rayons lumineux.

— *Le plus grand baromètre du monde.* — M. REDIER, l'habile constructeur, vient d'installer au chevet de l'église Saint-Eustache, à Paris, un magnifique baromètre. Il mesure $1^{m},80$ de diamètre, dont $1^{m},50$ de cadran éclairé la nuit par une couronne intérieure de huit becs de gaz. L'aiguille pèse 1 500 grammes et a une longueur totale de $1^{m},10$. Un double rouage d'horlogerie entraîne cette aiguille à droite ou à gauche, suivant les indications d'un petit baromètre anéroïde qui devient l'âme de l'instrument. La boîte barométrique qui dirige le tout n'a que 8 centimètres de diamètre.

Si l'aiguille de ce cadran devait être conduite sans le secours de rouages d'horlogerie, il faudrait une boîte barométrique dont le diamètre atteindrait 50 mètres, c'est-à-dire quelque chose comme le bassin des Tuileries.

Si l'on voulait échapper au double rouage en multipliant les boîtes barométriques, il en faudrait un chapelet de 450 000, soit une longueur de 15 kilomètres, la distance entre les deux points les plus éloignés de la capitale.

— *Phénomène de la synthèse des gaz dans les plantes*, par M. MERGET. — Deux vases cylindriques en verre de 300 cc. de capacité sont placés avec leurs extrémités ouvertes dans un grand vase d'eau. L'un est rempli d'hydrogène, l'autre d'oxygène; ils sont mis en communication à leur intérieur par une branche assez longue pour atteindre leurs extrémités. On voit s'élever graduellement le niveau de l'eau dans chaque cylindre, et les deux gaz finissent par disparaître, sans toutefois (comme d'autres expériences le prouvent) qu'il se soit produit de condensation ou de déplacement. Au commencement de l'expérience, il y a presque égalité dans les volumes qui disparaissent, parce qu'une partie de l'oxygène sert à former de l'acide carbonique; mais à mesure que le niveau de l'eau s'élève dans les deux cylindres, et que les parties émergentes de la branche deviennent plus courtes, le volume d'hydrogène qui disparaît approche de plus en plus du double de celui de l'oxygène. Si l'on fait une expérience semblable avec de l'hydrogène et de l'azote, dans les deux vases, le volume du gaz qui disparaît est à celui du dernier comme trois est à un. En opérant avec de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, les deux gaz disparaissent toujours, mais dans des proportions très-variables. La plus ordinaire est un volume d'hydrogène pour un volume d'oxyde de carbone, mais on recontre quelquefois les rapports de 4 à 1 et de 3 à 1. M. Merget trouve que ces variations indiquent une

formation d'hydrate de carbonne et de différents carbures d'hydrogène. (*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *Explosion de la glycérine.* — On suppose généralement que la nitroglycérine cristallisée est considérablement plus sensible aux chocs et aux coups que la substance liquide, quoiqu'il n'y en ait de preuve nulle part; et non-seulement l'expérience pratique est contraire à cette supposition, mais, au point de vue théorique, elle semble très-improbable, car, à cause de la chaleur qui sert à fondre la nitroglycérine cristallisée, une quantité considérable de chaleur doit être employée pour changer son état d'agrégation avant qu'une explosion puisse se produire. Pour trancher la question, M. Beckerhinn (de l'Académie de Vienne) s'est servi dernièrement d'un appareil portant un bloc de fer forgé pesant 2,130 kilogrammes, qui avait à sa partie inférieure une pointe d'acier trempé de 7,068 millimètres carrés. Une enclume plate en acier de Bessemer servait à porter la nitroglycérine qui était placée sur elle en une couche mince, et le poids tombait dessus de hauteurs différentes. Il a été reconnu que la hauteur moyenne de la chute qui déterminait l'explosion de la substance liquide était de 0,78 mètres, tandis que la nitroglycérine congelée ne faisait explosion que lorsque la hauteur de la chute atteignait 2,13 mètres, ce qui prouve que la substance congelée est beaucoup moins sensible au choc. M. Beckerhinn a déterminé quelques constantes de la matière solide. La chaleur moyenne de fusion (d'après trois expériences) paraît être de 33,54 unités de chaleur. La densité à été trouvée égale à 1,735 (les déterminations ont été faites à une température de + 10° C, qui est presque le point de fusion de la nitroglycérine); celle de la matière liquide est de 1,599; d'où l'on voit que, dans la cristallisation de la nitroglycérine, il y a une contraction d'environ $\frac{1}{11}$ du volume primitif.

(*Nature anglaise*, 16 novembre 1876.)

Chronique électrique. — *Expérience sur l'électricité voltaïque produite par le contact et la séparation des métaux différents*, par MM. WARREN DE LA RUE et HUGO W. MULLER. — Peu de temps après que le professeur Tyndall nous eut prié de lui envoyer notre électromètre à cadran de Thomson-Becker pour une leçon illustrée sur l'électricité développée par le contact des métaux, comme l'électromètre bifilaire en question avait été rendu à dessein bien moins sensible que de coutume, par la grande séparation des fils de suspension, l'on a pensé qu'il était convenable d'essayer

l'instrument avant de l'envoyer. Il était fait avec un disque en cuivre et une lame de zinc, fixés chacun à un bâton de cire à cacheter; l'action, même avec ce grossier arrangement, était si grande qu'il a semblé désirable de pousser plus loin l'expérience.

Avec cet appareil, nous avons fait construire par MM. Elliot frères un mécanisme simple avec lequel nous avons pu rapprocher et séparer 400 fois en une minute deux disques, l'un de cuivre, l'autre de zinc; après chaque séparation, faire que la lame de zinc touche un ressort attaché à un conducteur isolé; en outre, mettre en communication avec la terre l'un ou l'autre disque, ou tous les deux, avant qu'ils aient été remis au contact.

Vingt éléments d'une pile au chlorure d'argent, chargés le 27 mai (partie des 8040 éléments manœuvrant actuellement), et en parfaite activité, ont été mis en communication avec l'électomètre à cadran, de façon que le pole argent était en contact métallique avec les cadrans qu'on devait charger, tandis que le pole zinc et les deux autres cadrans étaient mis en communication avec la terre. La déviation (qui se faisait à gauche), à trois reprises différentes, a été chaque fois de 95 divisions de l'échelle.

Lorsqu'on eut substitué l'appareil de contact à la pile, que le conducteur isolé du disque de zinc fut mis en communication avec le même cadran de l'électromètre qui communiquait avec le pole argent de la pile, et que l'appareil manœuvra constamment de manière que le contact fût produit et défait 320 fois en une minute, alors, pour faire communiquer avec la terre le disque de cuivre après chaque séparation des lames, et pendant que le zinc était en communication métallique avec l'électromètre, la déviation était à gauche comme auparavant, et elle s'éleva à :

	150	divisions de	l'échelle.
	150	—	—
	145	—	—
	145	—	—
	140	—	—
	150	—	—
Moyenne....	146.7	—	—

de sorte que la tension de l'électricité de contact, comparée à celle d'un élément de la pile de chlorure d'argent, est comme $\frac{146 \times 20}{95} = 30.88$ est à 1.

Le disque de cuivre, après sa séparation du zinc, agit comme

condensateur relativement à celui-ci ; et aussitôt que le disque de cuivre est mis automatiquement en communication avec la terre, l'électricité du zinc qui était dissimulée est mise en liberté, et l'aiguille de l'électromètre dévie brusquement. Pour observer cet effet, il est nécessaire de faire manœuvrer lentement l'appareil.

Lorsqu'on a fait communiquer avec la terre le disque de cuivre, et ensuite le disque de zinc, après qu'il a été chargé par le cuivre, et avant un nouveau contact, on n'a pas observé de différence sensible dans la déviation de l'électromètre.

Avec un galvanomètre ordinaire à tangente, d'Elliot, et même avec un galvanomètre deux fois aussi sensible que ceux que l'on fait généralement, il ne s'est pas produit la plus légère déviation ; mais avec un galvanomètre de Thomson, on a obtenu une déviation de 35 divisions dans un sens et de 35 divisions dans l'autre sens, suivant que le conducteur zinc était mis en communication avec l'une ou l'autre extrémité du galvanomètre, et l'autre extrémité avec la terre.

Le courant, quoique faible, est néanmoins parfaitement évident. Pour donner une grossière idée de la force électromotrice, un morceau de fil de cuivre de 0.5 pouce de longueur et de 0.03 pouce de diamètre a été mis en communication avec une extrémité du galvanomètre, et un morceau de zinc de 0.25 pouce de diamètre et de 0.5 pouce de longueur avec l'autre extrémité, l'une tenue entre le pouce et l'index de la main droite, et l'autre entre le pouce et l'index de la main gauche, en employant $\frac{1}{11}$ dans le galvanomètre ou seulement $\frac{1}{111}$ partie du courant ; cela produit une déviation sur l'échelle de 50 divisions avec les doigts secs et de 150 divisions avec les pouces et les doigts humides ; de sorte que la quantité d'électricité développée par le contact de métaux différents est extrêmement petite lorsque l'on tient compte de l'aire (28.27) pouces de chaque disque.

Chronique de chimie appliquée. — *Substitution du borate de chaux à la chaux dans le raffinage des sucres.* — L'emploi du monoborate de chaux augmente le rendement des sucres dans les bas produits, et diminue la proportion de sucre cristallisable entraîné dans les mélasses, tout en s'opposant à la production du glucose.

Il y a plus : des nombres donnés par l'observation, on peut conclure que, dans les bacs au borate de chaux, la proportion du

glucose produite réellement est moindre que dans les bacs à la chaux.

En effet, le rendement des sirops du 4e jet étant 0,33 en sucre de 4e jet déposé, on a pour le glucose de la masse cuite à la chaux, au turbinage :

$$\frac{0{,}555 + 2{,}65 \times 2}{3} = 1{,}95\ \%,$$

et pour la masse cuite au borate de chaux :

$$\frac{0{,}566 + 2{,}65 \times 2}{3} = 1{,}93\ \%,$$

Or, le sirop cuit contenant en moyenne 1,70 % de glucose, et 7000 kilogr. de sirop donnant 6000 de masse cuite, on a pour le gluose contenu dans la masse cuite $1{,}70 \times \frac{7}{6} = 1{,}93$ %.

La proportion de chaux ajoutée dans les sirops du 4e jet ordinaires était $\frac{1}{3000}$.

Or, dans les mêmes conditions, 1 de chaux détruit 14 de glucose. La quantité de glucose détruite devait donc être $\frac{14}{3000} = 0{,}46$ %, et nous trouvons à peu près la même quantité de glucose que pour la masse cuite initiale dans les sirops au borate de chaux.

Les propriétés antiseptiques des borates peuvent rendre compte de cet effet.

Vérification de nos résultats. — Nous trouvons dans les résultats ci-dessus exposés une vérification inattendue.

L'augmentation de rendement des sucres étant 2,93 %, et le rendement de la masse cuite obtenue avec les 4e jets étant 1/3, le sirop de 5e jet de devra être appauvri de :

$$2{,}93 \times \frac{2}{3} = 1{,}95$$

Or, nous trouvons précisément que le rendement des sirops au borate de chaux est inférieur de 1,93 % au rendement des sirops à la chaux.

C'est une vérification de la sincérité de nos analyses et des précautions prises dans les essais.

Les frais de l'opération pour les 4es jets s'élèvent à 0 fr. 11, soit 11 centimes par 100 kilogr. de sucre obtenu.

Ce chiffre indique quels résultats économiques on peut obtenir avec notre procédé. (*Journal des fabricants de sucre.*)

Chronique mécanique. — *Forage exécuté au perforateur à couronne de diamants.* — Ce forage a été effectué au moyen du perforateur à couronne de diamants, inventé en 1860 par un ingénieur français, M. Leschot. L'appareil consiste en un système de tubes en acier, vissés les uns au bout des autres, et portant le perforateur à son extrémité. Cette tige tourne avec une vitesse de 250 à 300 tours par minute. De l'eau injectée dans ce tube sous une forte pression entraîne au dehors les débris produits par l'usure des roches. Le cylindre de roche ainsi découpé est retiré par tronçons avec la tige. Quelques-uns de ces tronçons ont jusqu'à 2 mètres de longueur, et permettent d'établir avec une grande exactitude la coupe des terrains traversés.

Les diamants enchâssés dans la couronne du perforateur sont des diamants noirs du Brésil ou des diamants transparents impropres à la taille. Les premiers valaient, en novembre 1876, 37 francs le carat, les seconds 48 francs, c'est-à-dire 175 francs et 225 francs le gramme.

Grâce à cet appareil, le forage s'exécute avec une rapidité remarquable, même dans les roches les plus dures. A Rœhmisch-Brod, on a percé 13^{m},40 en vingt-quatre heures dans le quartzite. L'usure des diamants est presque nulle dans les roches homogènes, mais les brèches et poudingues à galets de quartz mal cimentés occasionnent une grande perte de diamants, et un diamant détaché use rapidement les autres.

Le sondage de Rheinfelden a atteint la profondeur de 475 mètres en soixante jours de travail ; avec l'ancien système, il eût exigé deux ou trois années pour une dépense à peu près égale. Le diamètre de la couronne était de 8 1/2 centimètres, et celui des cylindres de roche découpés de 5 1/2 centimètres; mais, pour éviter l'obstruction du trou par la chute des débris, on fut obligé de l'élargir dans sa partie supérieure, afin de tuber sur une longueur de 210 mètres. Le forage lui-même n'exigea que quatre semaines de travail. Ce sondage n'a eu aucun résultat relativement à la découverte de houille. Il a traversé d'abord 100 mètres de grès bigarré, puis 300 mètres de grès rouge ; mais, dans ce dernier terrain, on ne trouva point de houille ; on traversa des quartzites, puis des diorites très-durs, et enfin du granite rouge jusqu'à la profondeur de 475 mètres, où le travail fut arrêté.

Chronique de photographie. — *Prix proposé par la Société d'encouragement.* — Un prix de 2,000 francs sera décerné

à l'inventeur d'un procédé permettant de transformer un cliché photographique pris sur nature et offrant des teintes finement dégradées, en un cliché pouvant s'imposer sur la forme d'imprimerie avec le texte, et fournir industriellement un tirage, sans modifier sensiblement les conditions ordinaires de la typographie, tout en donnant des résultats comparables à ceux des clichés typographiques actuellement employés.

Un des grands mérites de la photographie est la fidélité, l'authenticité de ses épreuves, la finesse des détails qu'elle reproduit, quelle qu'en soit la complication. La transformation du cliché photographique pour l'employer dans un tirage ordinaire typographique, tout en le mettant à l'abri de la mauvaise interprétation ou des erreurs des graveurs, permettrait de plus d'obtenir une exécution rapide et de réaliser une notable économie.

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1880.

Chronique bibliographique. — ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES publiées par M. l'abbé MOIGNO. — *La science des nombres, d'après la tradition des siècles*. Première partie : *Explication de la Table de Pythagore*, par M. l'abbé D. MARCHAND, curé de Notre-Dame de Pontoise, vol. in-18, XII-180 p., prix 3 francs. — En vente au bureau des *Mondes*, 18, rue du Dragon, Paris. — L'ouvrage qui vient de paraître sous ce titre nous semble appelé à opérer dans le domaine de la science une immense révolution.

La portée, à la fois philosophique et historique, de ce traité, le recommande non-seulement aux mathématiciens, mais aussi à tous ceux qui pensent qu'il est toujours bon de venger l'honneur scientifique, si souvent outragé, de nos maîtres dans la raison et de nos pères dans la foi.

C'est mû par ce sentiment que M. l'abbé Marchand, préparé d'ailleurs depuis longtemps à cette étude par la lecture des écrivains de l'antiquité païenne et chrétienne, a entrepris un travail évidemment pénible, mais plein d'intérêt et fécond en précieux résultats.

Une étude approfondie de la *Table de Pythagore* lui a fait reconnaître, dans cette formule, tout autre chose qu'une simple table de multiplication ; il y a vu, et tous les lecteurs attentifs de son ouvrage pourront y voir avec lui, les plus profonds secrets du savoir des anciens, enfin dévoilés et mis à la portée de tous.

Telles sont les découvertes que M. l'abbé Marchand communique au public lettré dans la première partie de son travail sur la science des nombres.

L'auteur, après avoir fait connaître dans l'introduction la marche qu'il a suivie et le but qu'il s'est proposé, examine successivement les nombres d'après leur désinence, leur hiérarchie, leurs relations, leurs progressions, leur configuration géométrique et leurs propriétés particulières.

Chemin faisant, M. l'abbé Marchand aborde le calcul arabe, ou calcul par 9, et l'application qu'il en fait aux puissances des nombres le conduit à des résultats auxquels les procédés modernes ne peuvent certainement pas atteindre.

Entrant dans le fond de son sujet, l'auteur, dans une étude complète sur le triangle arithmétique et le carré, démontre graphiquement comment toutes les puissances des nombres et leurs différences obéissent à ces deux grands principes de formation.

On comprendra, sans que nous y insistions, les services que cette méthode est appelée à rendre à la géométrie.

Ce qui prouve encore sa valeur incontestable, c'est qu'elle a permis à M. l'abbé Marchand, qui, de son propre aveu, ne connaît pas l'algèbre, de donner, à l'aide de la *Table de Pythagore*, une démonstration complète, nette et précise, du triangle de Pascal et du binôme de Newton. Ces résultats justifient pleinement les conclusions de l'auteur, qui déclare, à la fin de son ouvrage, que les deux grands génies des temps modernes, Pascal et Newton, n'ont fait que copier une partie des procédés pythagoriciens.

Ce que nous venons de dire suffit pour montrer aux lecteurs quelle importance s'attache à la publication du traité de M. l'abbé Marchand. Mais quelque puissantes que soient les lois dont l'existence nous est révélée dans la première partie, celle-ci n'est pourtant qu'une introduction nécessaire au grand travail d'ensemble que l'auteur prépare sur le calcul des puissances. Cette seconde partie de ses œuvres contiendra des aperçus nouveaux qui faciliteront, dans une étonnante proportion, la solution de tous les problèmes d'algèbre, et introduiront un élément de rapidité jusque dans les calculs astronomiques. — JOSEDH DEPOIN.

Chronique d'histoire naturelle. — *Les chevaux sauvages de la Plata.* — Déjà, à plusieurs reprises, les paquebots de la compagnie des chargeurs réunis ont apporté au Havre un certain nombre de chevaux sauvages de la Plata, et ces chevaux, une fois apprivoisés et dressés, ont donné de si bons résultats, que l'importation se développe chaque jour davantage. L'armée française les accepte volontiers, à la seule condition qu'ils

aient la taille réglementaire; et outre que ces chevaux coûtent relativement bon marché, ils offrent cet avantage, d'être élevés à la dure et de se montrer fort peu difficiles sur la nature et le choix des aliments.

Avec des rations qui empêcheraient à peine nos chevaux de mourir, les mustangs de la Pampa vivent et prospèrent parfaitement. Ils sont, de plus, capables de fournir de longs parcours sans souffrir, et ces qualités réunies compensent largement les quelques défauts dus à leur éducation négligée.

Le dernier venu des paquebots de la compagnie, le *Portena*, avait embarqué à Montevideo 80 de ces chevaux sauvages, accompagnés du gaucho qui les avait amenés de la Pampa.

Cinq de ces animaux ont succombé pendant la traversée, ce qui est une proportion très-minime. Les 75 autres ont été débarqués en parfait état et placés dans une prairie de la plaine de l'Eure, où l'herbe tendre de la Normandie n'a pas tardé à leur faire oublier les fatigues et les privations de la traversée.

Quelques jours après, est venue la commission militaire chargée des achats pour le gouvernement. C'est alors que l'utilté du gaucho s'est révélée ; car, ainsi qu'on le devine, il n'était pas précisément aisé d'approcher de ces chevaux, qui, avec la vigueur, avaient retrouvé toute leur sauvagerie native.

Monté sur un cheval déjà dressé qu'il avait amené avec lui et muni de son inséparable lasso, le gaucho poursuivait, rapide comme l'éclair, les chevaux qui lui avaient été désignés par les officiers de remonte. Dès qu'il se trouvait à portée, on le voyait brandir sa terrible lanière, et le nœud coulant, lancé d'une main infaillible, allait s'enrouler à point nommé autour du cou de l'animal poursuivi.

65 chevaux ont été ainsi successivement pris, examinés et achetés pour la remonte de l'armée. Les autres ont été refusés, non pas parce qu'ils étaient inférieurs aux autres, mais parce qu'ils n'avaient pas la taille nécessaire.

Ce spectacle des chevaux, pris au lasso par un cavalier lancé ventre à terre, a été souvent décrit par les voyageurs, mais c'était peut-être la première fois qu'il était permis de le voir en France. Aussi avait-il attiré un grand nombre de curieux qui applaudissaient sans réserve la foudroyante adresse du gaucho et son incomparable habileté de cavalier. Cette habileté, d'ailleurs, ne surprendra personne, car on sait que les gauchos sont les premiers écuyers du monde et qu'ils passent littéralement leur vie à cheval.

Ils y mangent, y dorment, et y meurent parfois. C'est tout au plus s'ils n'y naissent pas.

Vendredi matin, on devait vendre publiquement les 10 chevaux refusés faute de taille, et la capture de ces animaux, qui devaient être amenés sur la place de la Mâture, a donné lieu à une nouvelle *corrida*.

Le gaucho a de nouveau joué du lasso, et les chevaux sauvages, malgré l'incroyable vivacité de leurs allures, ont été bientôt capturés.

Chronique de l'industrie. — SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE. (Séance du 24 novembre 1876.) — *Demande en faveur de M. Barker* (Ch. S.). — Un comité international a été institué, dans le but de constituer une rente viagère à ce savant artiste, et il s'adresse à la Société d'encouragement pour obtenir son appui et son concours. En renvoyant cette demande à l'examen du comité des arts économiques et de la commission des fonds, M. le président rappelle que M. Barker a habité très-longtemps la France, et qu'il y a fait ses deux principales découvertes. C'est, en effet, le *levier pneumatique*, employé partout aujourd'hui, qui a permis de donner au jeu des grandes orgues la douceur qu'il a maintenant. L'application de l'électricité aux transmissions de mouvement, qui a été faite d'une manière si remarquable à l'orgue de Saint-Augustin, est aussi un progrès d'une grande importance. La Société et les constructeurs français ne peuvent pas rester indifférents à la position de celui qui a tant fait pour cette grande industrie.

— *Échafaudages.* — M. BUNEL lit, au nom du comité des constructions et des beaux-arts, un rapport sur les chaînes de M. Bouilliant pour la liaison, par des chaînes de fer, des bois qui forment les échafaudages employés dans la construction des édifices. Le succès a secondé ses efforts, et ces chaînes sont actuellement employées par la plupart des entrepreneurs, qui y trouvent, en définitive, une importante économie. Depuis deux ans, il a vendu plus de trente-deux mille de ces appareils.

— *Manufacture de porcelaine de Sèvres.* — M. SALVETAT lit un mémoire sur la fondation, l'histoire et l'importance de la manufacture nationale de porcelaine de Sèvres, à l'occasion de l'inauguration de la nouvelle installation de cette manufacture. La création de la porcelaine française date de 1695. Elle est due à un nommé Morin, qui en poursuivit le secret pendant vingt-cinq ans, et qui en

établit une fabrique à Saint-Cloud. Cette date en place l'origine quinze ans avant l'émission de la porcelaine de Saxe, et soixante-cinq ans avant la réalisation de la porcelaine dure en France.

— *Éburine.* — *Ivoire moulé.* — M. DAVANNE présente à la Société, au nom de M. Latry, une série d'objets destinés à la bijouterie et à la petite ébénisterie, et fabriqués par lui en utilisant les déchets d'os et d'ivoire par des procédés analogues à ceux au moyen desquels il a obtenu les objets en bois durci qui ont été l'objet d'une distinction de la part de la Société. Il emploie pour cela de la poudre d'ivoire, soit avec sa couleur naturelle, qui devient plus foncée pendant la préparation, soit après avoir été colorée en diverses teintes déterminées par la pratique : la poudre d'os donne des nuances plus foncées. En soumettant ces poudres, dans des moules fermés, à une température de 100 à 120 degrés, l'osséine se ramollit, prend une autre texture en empâtant le phosphate et le carbonate de chaux de l'ivoire, et donne une matière très-compacte, extrêmement difficile à travailler, que la lime et le burin des tourneurs n'entament qu'avec peine, et qui est ainsi douée de propriétés spéciales dont on pourra tirer un jour un grand parti. M. Latry lui a donné le nom d'*éburine*. La difficulté extrême qu'on éprouve à travailler l'*éburine* et à y percer des trous de vis, a porté M. Latry à enchâsser les objets qu'on fabrique ainsi dans du bois durci, au moment même de la fabrication de l'une et de l'autre matière dans le même moule.

— *Cristallerie.* — *Couleurs pour émaux.* — M. TROOST fait, au nom de MM. Appert frères, fabricants à Clichy, chemin des Chasses, n° 5, la présentation de la série des couleurs pour émaux, du cristal de diverses sortes, des verres colorés, etc., qui sont les objets principaux de leur fabrication. Leur usine, installée d'après les meilleurs procédés, a été fondée en 1832. Elle a pris peu à peu un grand développement, et maintenant elle arrive à fournir par jour au commerce 1,000 kilogrammes de produits de fusion de diverses sortes. Tous ces produits, qui ont obtenu à Vienne deux médailles de mérite et un diplôme d'honneur, composent une exposition très-intéressante. On y remarque un plat émaillé d'imitation chinoise orné de toutes les couleurs appropriées, fabriquées chez MM. Appert frères, des feuilles de vitraux assemblés, des lames de *green-signal* et des verres colorés pour optique, des strass taillés d'un grand éclat, etc. MM. Appert frères, en développant ainsi leur établissement pour la fabrication des émaux et de la cristallerie, ont fait une œuvre qui est digne de toute l'attention de la Société.

— *Perspective.* — *Dessin.* — M. Grandjean, capitaine d'artillerie, fait l'exposé des avantages qu'on peut retirer de l'emploi de sa planchette-perspective ou *pendulographe*. Une planchette de dessinateur ou la toile d'un peintre étant placée verticalement devant l'objet, paysage, etc., dont on veut avoir la perspective, on fixe sur le rebord supérieur horizontal du cadre, à l'aide d'une pince, une traverse qui porte un œilleton : cela permet de fixer l'œil à une distance déterminée et fixe du tableau. On peut faire varier cette distance à volonté. (On peut employer une planchette quelconque en se servant d'un pince-nez que l'on fixe sur le rebord d'une table.) On engage la pointe d'un crayon dans un trou d'une réglette très-légère en bois; l'extrémité supérieure de la réglette porte un guidon; et à l'autre extrémité on suspend, à l'aide d'un fil, une balle en plomb. Tenant le crayon dans une position à peu près perpendiculaire au tableau, la réglette se place verticale, et le pendule composé produit par la combinaison de la réglette et du fil à plomb fait que cette réglette reste verticale quand on déplace, assez lentement, la main dans une direction quelconque. Cela étant, si, appuyant le crayon sur la planchette, l'œil fixé à l'œilleton, on fait parcourir au guidon tous les contours, tous les traits que l'on aperçoit sur un objet, le guidon trace dans l'espace la perspective qui serait obtenue sur une glace sans tain qui ferait suite à la planchette, et cette perspective est reproduite exactement un peu plus bas, par le crayon, sur le papier ou la toile de la planchette. La pratique de cet instrument devient très-facile au bout d'une heure d'exercice, car il suffit de s'habituer à mettre trois points en ligne droite : l'œil fixe derrière l'œilleton, le guidon et un point de l'objet. En un mot, on répète d'une manière suivie le pointage que l'on exécute avec les canons, et l'on obtient la même précision. On obtient ainsi facilement la perspective exacte du quart du tour d'horizon. Cette perspective étant orientée, convenablement placée sur une carte, normalement au papier, à une distance de la station égale à la distance de l'œil au tableau, si l'on applique l'œil à l'emplacement exact de la station, en regardant la perspective par des rayons visuels rasant la carte, on a la sensation exacte de l'effet que produit la carte si elle était en relief. Pendant le cours de ces explications, diverses perspectives prises en quelques heures, au moyen de cet instrument, sont projetées sur le tableau, et montrent à l'assemblée le grand degré d'exactitude qu'on peut obtenir ainsi.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

—

Complément de la discussion contre les lois d'attraction du nouveau système du monde, par M. Eug. Lavaux, auteur du *Nouveau Système du monde*, 3e édition, revue et augmentée. Librairie Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins. Paris. — « Quand on a posé les grands principes de la mécanique, on a cherché naturellement des formules algébriques qui devaient représenter les faits et leur succession dans le temps; mais, ensuite, l'on ne s'est plus inquiété si elles étaient en bon accord avec le raisonnement, ou si celui-ci était juste.

Dans ma dissertation de 1851 contre les lois d'attraction, l'on doit bien convenir que j'avais des axiomes en ma faveur contraires à certains principes adoptés: or, deux vérités ne sont jamais, ne peuvent être contradictoires. Dès lors, ma conviction fut inébranlable : *La science était basée sur un principe faux.*

Je savais néanmoins que, si les savants trouvaient mon argumentation juste ou *très-embarrassante*, leur raisonnement propre ne semblait pas moins irréfutable : ainsi le doute persistait. Sur la fin d'octobre dernier, je me suis remis à l'étude de ces lois fameuses, et voici le chemin que j'ai suivi, pas à pas, à la recherche de l'erreur : c'est la découverte de cette erreur scientifique que je communique aujourd'hui au monde savant.

Le premier principe de la mécanique est ainsi conçu : « Si une « impulsion agit sur un corps, que n'arrête *aucune résistance*, que « n'anime *aucune autre force*, le mouvement sera éternel, uniforme « et rectiligne. » Après avoir réfléchi profondément sur l'évidence absolue, sur la valeur entière, exclusive, de ce principe, une lueur nouvelle s'est produite dans mon esprit, c'est-à-dire qu'il n'existerait *peut-être* aucun mouvement éternel possible, si l'impulsion n'était continue et éternelle, pour vaincre une résistance quelconque, dissimulée ou négligée quelque part, puisque tout autre cas suppose une autre direction au mobile que la ligne droite donne un *obstacle* à la force d'impulsion. Ma première idée a donc été d'étudier le mouvement de rotation d'une sphère solide, et j'ai fait ce raisonnement, qui m'a paru de suite logique et vrai.

Voici une sphère en rotation devant moi, dans le vide absolu, n'éprouvant aucune résistance, *en dehors de son mouvement propre*,

décrivant autant de courbes qu'il y a de points matériels dans la sphère, *et l'on dit encore que ce mouvement sera éternel.* Voyons : Chaque point de la sphère décrit un cercle; prenons un point à l'équateur de rotation : c'est bien là un mouvement curviligne *en opposition* avec le cas du principe affirmé ci-dessus. J'en conclus, sans plus de réflexion, que ce point exécute un travail perpétuel, qu'il emploie de la force, et que, par conséquent, *il en dépense* : or, comme *absolument tout le mouvement* de rotation provient de *l'impulsion* qui a produit *tout son effet,* s'il y a une dépense de force, elle est prise *nécessairement* sur cette force d'impulsion *même*, qui s'épuise et finit. Je pensais encore à la pierre d'une fronde, qui peut être comparée à mon point de la sphère : s'il existe une force pour tendre la corde, il doit en exister *une continue* pour en *maintenir la tension,* car c'est bien là *un travail perpétuel* contre la force qui retient vers le centre, et qui dépense la force de rotation *même.* Peut-on nier que deux forces, agissant perpétuellement en sens contraire, s'annulent perpétuellement et dépensent des forces? Ici je m'affirme et je pose ce principe *nouveau,* absolument vrai : *Un pur mouvement de rotation porte en soi son principe de destruction.* C'est ce qu'il me restait à mieux démontrer, sans en connaître alors le moyen ; mais j'étais assuré du succès.

Jetant un coup d'œil sur les définitions des savants, je voyais les forces de rotation, en général, décomposées en forces tangentielles ou d'impulsion, que l'on désignait par forces centrifuges et en forces de cohésion ou d'attraction, appelées forces centripètes. Mais je ne pouvais comprendre pourquoi ni comment celles-ci dérivaient des forces d'impulsion ou de rotation, si ce n'est comme *obstacle* au mouvement *rectiligne*: ce mot *obstacle* s'est traduit alors dans ma pensée par *résistance à une force.* De là cet autre principe, aussi certain que le précédent : *Toutes les forces centripètes sont des résistances aux forces d'impulsion mêmes*; ou encore : Tout travail des forces centripètes n'est qu'un travail de résistance à l'impulsion rectiligne, une simple réaction contre une force. Donc, sans les forces centripètes, *mouvement rectiligne éternel.* Avec *elles,* mouvement curviligne, *jamais éternel.*

Analyse des forces de rotation. — La rotation est une tendance *unique* à l'échappement rectiligne de tous les points matériels d'un corps en équilibre autour d'un axe ou d'un centre. C'est là la véritable force de rotation *acquise.* (Je crois inutile de m'occuper ici des causes multiples qui la produisent avec plus ou moins de succès.)

Elle se décompose : 1° en force tangentielle ; 2° en force centrifuge, opposée et égale à la réaction de la force centripète, qui est la résistance, la cause du mouvement curviligne ou du travail, et ainsi de la dépense de force.

Cette définition *exacte* et *rigoureuse* des forces de rotation, rectifie toutes les lois d'attraction et autres. Elle renferme les vérités suivantes : La direction de la ligne d'échappement *n'est point la tangente*, puisqu'elle peut être considérée comme la résultante de la force tangentielle et de la force centrifuge, celle-ci faisant toujours équilibre à la force centripète, et toujours lui étant égale. Cette direction de la ligne d'échappement est constante pour tous les *cercles parfaits*, quels que soient les diamètres et les vitesses, parce que le rapport des forces est constant, et l'angle très-petit, une fraction de minute, qu'elle fait avec la tangente, est invariable comme elle : je le désignerai par *angle d'échappement*. Il est en rapport avec son complément comme l'intensité de la force centrifuge, qui est égale à la force centripète et à la force tangentielle. Les forces de cohésion et d'attraction, ayant toutes pour effet de *retenir*, d'*attirer*, de *pousser* ou d'*entraîner* les points matériels, pierre d'une fronde, planètes ou tous corps de l'espace appartenant à un système, vers le centre des mouvements, ne sont que des causes produisant les mêmes résultats ; qu'elles soient de véritables agents de forces ou des *forces à distance*, elles ne sont, dans un cas comme dans l'autre, que des résistances au mouvement d'impulsion initiale, des causes de dépense du mouvement rectiligne. La force centrifuge est le canal d'écoulement de la force de rotation, et ce canal ne cesse de fonctionner qu'à la cessation du mouvement. La fonction de cette force est donc de combattre la force de cohésion et d'en tenir le ressort *bandé*, ou d'annuler les effets *continus* de la force accélératrice de l'attraction par son effet *continu*. On voit donc que, si la rotation ne contient pas un réservoir *infini* de force, elle doit cesser et n'est point éternelle. La ligne et l'angle d'échappement varient avec les différentes espèces de courbes. Cette ligne n'est *jamais* tangentielle, excepté quand la courbe se redresse au point de devenir ligne droite, car alors, la force centrifuge étant nulle, ainsi que la force centripète, la dépense de force est nulle également, et le mouvement devient rectiligne, tangentiel, absolu et indéfini. Il est donc vrai de le dire : un pur mouvement de rotation, un pur mouvement curviligne, comme un pur mouvement de rotation d'une barre rigide soumise à un couple de forces, portent en eux leur principe de destruction, parce que l'impulsion de cha-

que point matériel est toujours dirigée en dehors de la tangente par rapport au cercle, et que le travail consiste à retenir perpétuellement chaque point sur la tangente, par une réaction de la force centripète contre la force centrifuge. Toute rotation peut donc être appelée la *folie du mouvement*, puisqu'elle se détruit elle-même.

Rotation d'un point de sphère, projection d'un mobile, sont une seule et même chose ; toutes deux, tout en étant soumises à des forces centripètes, dépensent la force, s'arrêtent ou tombent abandonnées à la force accélératrice. Pour que ces mouvements soient éternels, il faut donc admettre de *nécessité absolue* que les sphères jouissent d'une force *continue* de rotation; que l'agent qui la produit se développe dans l'espace, embrassant dans sa sphère d'action *continue* tous les mondes d'un système, avec cette distinction que, si cette force varie en intensité suivant les lieux, les mobiles qui traversent ces espaces traceront des courbes différentes, suivant la variabilité des forces. Toute l'erreur de ces lois vient donc de ce que l'on n'a pas vu qu'au moment *précis* de l'échappement, le mobile restait soumis à la force centrifuge comme à la force tangentielle, et qu'il ne pouvait s'échapper par la tangente, mais bien par la ligne résultante de ces deux forces.

On énonce ensuite ce principe : *Si* la rotation ou tout mouvement curviligne n'éprouve *aucune résistance*, le mouvement sera éternel. Sans doute, le *si* est important ! Mais, hélas ! tout mouvement curviligne travaille; sa raison d'être est *la résistance* à sa propre force : sans cette résistance qu'il s'oppose, il serait *rectiligne éternel*.

Tout revenait à cette équation de confusion : Une perte de force éternelle qui se répare éternellement = résistance nulle. C'est ainsi que les calculs étaient justes. Mais la théorie ! La théorie, fille de l'erreur, ne pouvait enfanter que l'erreur, et la science devait rester *un mensonge éternel*. Tous mes raisonnements peuvent se prouver par la construction d'une simple figure de géométrie mécanique, renfermant tous les cas possibles de rotation et de mouvements curvilignes; il suffit de traduire ma démonstraion verbale au compas et à la règle, sans qu'il soit nécessaire de le faire aujourd'hui dans ce court article approprié au *Cosmos*. — Eug. LAVAUX.

Moulins-de-la-Paix, à Saint-Léger, près d'Arlon (Belgique).

GÉOGRAPHIE.

ANALYSE DES EXPLORATIONS NOUVELLES, par M. le comte MARSCHAL, de Vienne.

I. 1) Australie et Océanie. — M. Ernest Giles a exécuté, à la tête d'une expédition dont M. Elder, riche propriétaire à Adélaïde, a supporté tous les frais, la traversée de l'Australie occidentale entre 29° et 30° lat. sud. L'expédition se composait de M. W.-H. Fietkens, sous-chef, de deux serviteurs, A. Ross, E. P. Nicholls, de Saleh, afghane chargé du soin de 18 chameaux attachés à l'expédition, et de deux jeunes garçons indigènes. M. Young, de Londres, à cette époque en visite chez M. Elder, se joignit volontairement à l'expédition en qualité d'observateur et de collecteur. On quitta en mai Beltana, grande bergerie appartenant à M. Elder, à 355 milles anglais au N. d'Adélaïde, et l'on se dirigea sur Port-Augusta, puis autour de la limite N. du lac Gairdener, sur le ruisseau Youldée, à 175 milles au N. O. de Jaoleris Bay, où l'on découvrit à la distance de 120 milles N. N. O. une source abondante, connue des indigènes sous le nom d'Oldabinna. On s'avança de là vers l'ouest entre 29° et 30° lat. S., et ce ne fut que sous lat. 29°27' S. et long, 128°40' E. de Greenwich qu'on trouva un réservoir construit par les indigènes et temporairement rempli d'eau. A partir de là, on traversa plus de 325 milles sans trouver une goutte d'eau. Enfin Jommy, garçon indigène très-intelligent, découvrit sous lat. 30°27' S. et long. 127°24' E. une source abondante, à laquelle on donna le nom de « Spring Victoria. » L'expédition arriva enfin saine et sauve à Mamt Churchman (lat. 29°57' S. et long. 118° E.), après avoir franchi encore 180 milles à travers un désert sans eau. On trouva les premiers établissements de colons à 175 au delà. Les œufs de la « Malley-hem, » oiseau semblable au faisan, avaient été la seule nourriture de l'expédition pendant les dernières quatre semaines., On ramassait chaque jour 30 à 40 de ces œufs. Le 18 novembre 1875, l'expédition fit son entrée à Perth, chef-lieu de l'Australie occidentale. La région traversée par l'expédition est un désert de sable, à surface onduleuse, dépourvue d'eau, tant courante que stagnante, généralement couverte de broussailles d'acacias, sauf un bras de la grande plaine du sud entre 125° et 127° long. Les premiers indigènes, qu'on rencontra sous 120° long. est de Greenwich, attaquèrent l'expédition et furent repoussés à coups de fusil. On ne vit d'autres animaux que des pigeons aux environs de Victoria Springs. On a constaté par expérience que l'Australie occidentale tout entière est un désert tout à fait incultivable.

M. Giles a entrepris une nouvelle expédition dans le but d'explorer les affluents de Murchison River et les autres cours d'eau de la

côte N. et de retourner à l'Australie sud à travers les régions du nord. M. Elder a encore amplement contribué aux frais de cette expédition. Selon les dernières nouvelles en date du 22 avril 1876, M. Giles, parti de Champion-Bay en mars, est arrivé à Mount-Murchison sous 26°35' lat. sud et 116°35' long. est de Greenwich, et compte arriver à Adélaïde en septembre.

2) *Université d'Adélaïde.* — Cette université a été inaugurée le 25 avril 1876, par un très-savant discours de l'évêque anglican, M. le docteur Aug. Short. Ce discours a duré une demi-heure. De 37 candidats, 7 seulement ont pu passer par les examens requis pour être admis à suivre les cours universitaires. M. Elder et M. le capitaine W. W. Hughes, propriétaires des riches mines de cuivre à Wallaroo, ont fait chacun un don de 10,000 livres sterl. (250,000 francs) à la jeune université.

3) *Câble sous-marin.* — La communication entre Port-Darwin et Java a subi une interruption de sept semaines par suite de la rupture du câble. En 1875 le câble envoya 4,873 dépêches en Australie et 4,846 au dehors, produisant une recette totale de 104,006 livres sterl. (2,600,150 francs), à laquelle le télégraphe de l'Australie sud participe pour 11,770 livres sterl. (319,300 francs).

4) *Terrains aurifères de Victoria.* — La production de l'or paraît diminuer. Dans les quatre premiers mois de 1875, on a exporté 273,310 onces, et dans la même période de 1876, seulement 187,631 onces. En 1875, 38,946 onces, et en 1876, 1,768 onces furent envoyées à la Nouvelle-Zélande.

5) *Dernier indigène de la Tasmanie.* — La race tasmanienne s'est éteinte en avril 1876 par la mort d'une femme de 73 ans, âge auquel les indigènes arrivent très-rarement. Elle était la veuve du roi Billy, mort il y a quelques années; son vrai nom était Fraco Ninny, bien que dans la colonie elle fût connue sous le sobriquet de *Lulla Buckh.* L'administration coloniale, moyennant une pension annuelle de 80 livres (2,000 francs), a placé la pauvre vieille paralytique chez une famille anglaise qui a eu pour elle tous les soins possibles. (*Journal de la Soc. impér. de géographie* de Vienne, 1876, mars, p. 192; juillet, p. 372; septembre, p. 390.)

II. Iles de la Sonde. 1) *Bornéo.* — La corvette *Frédéric*, de la marine impér. autrichienne, commandée par M. le capitaine de vaisseau Baron F. Œsterreicher, est le premier navire européen qui ait

accompli le circumnavigation de cette île. Partie de Souroubaya (Java) le 17 avril 1875, la corvette jeta le 10 juin ses ancres sur la rade de Singambre, ayant ainsi accompli en moins de 50 jours (sans compter deux semaines de séjour dans différents ports) un voyage de 1,400 lieues marines le long d'une côte toute ceinte de récifs de coraux et de bancs de limon. Après avoir traversé la mer de Java en 5 jours, dans des circonstances exceptionnellement favorables, on arriva le 22 avril à la côte de Bornéo. La végétation de la côte, favorisée par le climat chaud et humide et par les substances fertilisantes que les cours d'eau, grossis par les pluies, entraînent avec eux et déposent à leur embouchure, déploie une richesse toute tropicale. Toutefois, la vie animale se montre peu intense. Les oiseaux recherchent les forêts de l'intérieur, pour y trouver l'ombre et une pâture plus abondante; les poissons se tiennent près des récifs de coraux, où l'eau est plus à l'abri des rayons du soleil. Les alluvions des nombreux cours d'eau s'avancent dans la mer jusqu'à la distance de 8 à 10 milles marines; on peut néanmoins naviguer en toute sûreté, tant qu'on se tient à sept brasses de profondeur et qu'on longe la côte. Une embouchure, non marquée sur les cartes, a été constatée au sud de la pointe Arès. De là jusqu'à l'embouchure du fleuve Passin, que la corvette gagna avec l'assistance de l'équipage bouguis d'un petit canot à voile, la côte est plate et fuit vers le N.-O. La montagne Balin-Papan, escarpée et haute d'au moins 5,000 pieds (1,580 mètres), se montre vers le nord. Le village de Badjo, sur les bords du Passin, offre le type d'une habitation lacustre. Les maisons communiquent entre elles par des corridors établis au-dessus des pilotis. Le palmier-nippa fournit le bois de construction et les feuilles pour la toiture etc. L'arrivée d'un bâtiment de la taille du *Frédéric* et la vue d'un pavillon inconnu dans ces parages excitèrent vivement la curiosité des 200 habitants de Badjo. Le chef du village, turban en tête, vêtu d'une jaquette noire et d'un large pantalon à raies vertes et blanches, et mâchant du bétel, vint à la rencontre des voyageurs et les conduisit à la salle du conseil, où eut lieu une conversation animée avec les principaux habitants du village, à l'aide d'un interprète. Le chef du village fait un commerce important en rotin et a vu Singapour et Batavia. Badjo fait partie des domaines du Radja de Passin, résidant dans l'intérieur de l'île. On rencontre assez souvent des Européens dans ces parages. Chaque année, un ou deux bâtiments viennent y prendre une cargaison de rotin. La côte de Bornéo entre Caut et Passin offre partout d'excellents ancrages, les

tempêtes et le gros temps y sont inconnus; la température se rafraîchit, et les insectes, fléau des régions tropicales, diminuent à mesure que l'on s'éloigne dans l'intérieur. Le mont Sodiolo, sur l'île de Célèbes, s'élève à la hauteur de 7,338 pieds (2,321 mètres). Le 5 mai, le *Frédéric* fit route vers l'embouchure de la rivière Sibokou, région encore très-peu connue et tracée vaguement sur la carte de l'amirauté à la disposition du capitaine. A mesure qu'on approchait de la côte, on distinguait des cimes élevées à contours arrondis et couvertes d'épaisses forêts vierges. Le 6, le capitaine, assisté de M. Lehnert, lieutenant de vaisseau, s'occupa de mesures, dans le but de rectifier et de compléter les données de la carte. Le terrain de la pointe, à l'ouest de l'embouchure, est de nature granitique et couvert d'arbres, quelques-uns de 9 à 10 pieds (2,845 à 3,793 mètres) de circonférence. On ne découvrit aucune trace d'habitants. Les bords de la rivière Sibokou, que les cartes ont placée 20 milles trop loin à l'ouest, sont riants. Un groupe de montagnes, hautes de 2,000 pieds (630 mètres), couvertes d'épaisses forêts, à pentes doucement ondulées, s'élève vers l'est; un autre groupe à contours gracieux s'élève jusqu'à 3,000 à 4,000 pieds (948 à 1,264) mètres à l'intérieur du pays dans la direction de l'embouchure. Le reflux mit à découvert deux longs récifs de coraux au large de la corvette, et un autre récif qui s'étendait à perte de vue à l'est vers Sandy-Island, où l'on se rendit pour relever une partie de la côte, désignée sur la carte de l'amirauté comme « très-imparfaitement connue. » Au retour, par la nuit tombante, on rencontra des canots montés par des indigènes, faisant route vers l'est, qu'on laissa passer sans les héler. On devait, le lendemain, continuer les sondages vers l'est et renouveler la provision de bois à brûler. La journée se montra sombre et pluvieuse et fut signalée par une attaque de pirates malais des îles Favi-Favi, qui coûta la vie à deux hommes de l'équipage. Le lendemain, deux canots armés en guerre, chargés de punir ce méfait, longèrent la côte vers l'est, sans trouver aucune trace d'habitants. La rade dans laquelle le *Frédéric* avait jeté l'ancre, reçut le nom de ce navire, les montagnes ceux du comte Andrassy, ministre-président, et des amiraux Wullerstorff et Bek; enfin, les caps, ceux des marins tués ou blessés dans le combat contre les pirates. Des criques, larges çà et là d'à peine 5 pieds (1.58 mètre) s'étendent jusqu'à plusieurs milles à l'intérieur. Leurs bords sont ombragés par des mangraviers et, cà et là, par des arbres gigantesques, sur lesquels nichent ou reposent suspendus des myriades de chiens-volants

(galéopithèques). Des poules d'eau cherchent leur pâture sur le peu de terrain non envahi par l'eau. On chercha de là à s'avancer par l'est autant que le permettaient les lieux, puis on revint à la rade, et le 11 mai on gagna la mer de Célèbes. Le 12, on traversa le passage de Sibotou, laissant à l'est le groupe des îles Fawi-Fawi, dont la plus grande est un amas confus de roches éruptives dépourvues de végétation et s'élevant jusqu'à 2,000 pieds (632 mètres), tandis que les deux autres sont basses, garnies de palmiers et entourées d'une large ceinture de récifs de coraux blancs. Ces îles sont le séjour des Malais qui avaient attaqué l'équipage de la corvette. Grâce à un courant de quatre nœuds à l'heure, on arriva le 13 mai au cap Usang, dernier terme de la côte orientale de Bornéo, et l'on entra dans la mer de Soulou. Cette mer, d'étendue assez considérable, est limitée par les îles de Bornéo, Palavan, les Philippines et quelques petits groupes d'îles. Les coraux y sont partout en œuvre à l'entour des îles, et la blancheur des récifs contraste agréablement avec la riche verdure des rivages. Le 16 mai on entra dans la crique de Sandakan, bordée à l'ouest par des masses escarpées de calcaire rouge. La rade s'étend jusqu'à près de 20 milles vers le S. E. ; les marées y sont à peine sensibles. On voit au lointain les chaînes de collines et de montagnes de l'intérieur, habitées par les Doupa-Dayaks, qui infestent fréquemment de leurs brigandages les habitations des Malais. Les indigènes de Sandakan, croyant voir dans le pavillon autrichien, qui leur était inconnu, celui de l'Espagne, se montrèrent extrêmement méfiants, et ce ne fut qu'après les avoir détrompés qu'on parvint à entrer en relation avec eux, et à se procurer du bois et quelques provisions de bouche. On reçut la visite du chef de l'établissement. Cet établissement se compose d'une rangée continue de maisons sur pilotis. On ne vit qu'un petit nombre de femmes et d'enfants, que la curiosité avait attirés sur les corridors, les hommes faisant cortége au chef ou étant sur mer. Les hommes ne s'occupent que de guerre et de navigation ; les soins domestiques incombent aux femmes, qui occupent une position sociale peu élevée, bien qu'en général elles soient traitées avec bonté et douceur. La maison du chef est située à quelque distance de l'établissement européen et isolée des maisons avoisinantes.

Le gracieux pavillon de Soulou, rouge à broderies blanches en forme de feuillage, se voit au loin. Le chef a quatre femmes, un grand nombre d'enfants et possède une belle collection d'armes. Son intérieur est très-confortablement organisé, et il vivrait sans

souci aucun, n'était la crainte des razzias des Doupa-Dayakis et les dettes qu'il a contractées envers les Européens. Sandakan entretient la communication à l'extérieur avec Soulou, bloquée par une escadrille espagnole. Soulou refuse obstinément de reconnaître la suzeraineté de l'Espagne, et résiste depuis plus de deux ans à tous les efforts de cette puissance, dont les troupes, composées en grande majorité d'indigènes des Philippines, sont de beaucoup inférieures en bravoure à leurs adversaires. Les Soulouans sentent la nécessité de rechercher la protection, ou plutôt la suzeraineté de quelque puissance européenne, et se sont adressés dans ce sens au gouvernement britannique. Quant aux Espagnols, ils les haïssent à mort, surtout à cause de leur intolérance. La piraterie était jadis à l'ordre du jour dans ces parages; mais si parfois un petit chef se permet une récidive, l'apparition d'un bâtiment de guerre européen ne tarde pas à le faire rentrer dans son devoir. Les Soulouans surpassent en beauté extérieure les Malais et les Fagales, et en élégance de tournure les Siamois, les Javanais et les Chinois. Leur teint est généralement blanc mêlé d'olivâtre, la bouche est petite, le nez camus, les yeux pleins de feu. Les mains et les pieds des deux sexes sont extraordinairement petits et délicats. Le front est haut et voûté, les pommettes, comme celles de toutes les races mongoles, sont saillantes. Les Soulouans sont des sectateurs zélés de l'islam; néanmoins les femmes ne sont point obligées de se couvrir le visage, ni de vivre dans les harems, et les hommes ne dédaignent pas le vin. Malgré le blocus, Sandakan tire de Soulou des légumes et des volailles, et y envoie des provisions de riz. Le riz est la monnaie courante à Soulou. Son prix normal de 8 dollars le picout (104 1/2 à 109 1/2 livres d'Autriche) a renchéri depuis le blocus. D'après une estimation peu fondée, la tribu des Soulouans compte environ 150,000 têtes, dont 30,000 hommes capables de porter les armes. Les mariages se concluent à Soulou sous forme d'achat. Dans les petites familles, le prix d'une fille est un picoul de riz, qui revient aux parents. Dans les familles plus riches, le prétendant offre, outre le riz, des armes de prix, surtout de la poudre à canon, qu'on apprécie au point de vue de l'argent, et de riches étoffes à la façon du pays. Malgré ces formes en apparence dégradantes, les femmes sont traitées avec bonté et égard. La grande piraterie a cessé depuis longtemps, et le sultan de Soulou se prêterait volontiers au progrès pacifique, si les hostilités de l'Espagne le laissaient respirer. Les forces espagnoles n'ont encore eu aucun succès, et une descente a été repoussée avec des pertes

énormes. Le 7 mai, la corvette quitta la rade de Sandakan, et traversa les innombrables récifs et bancs de coraux qui rendent la mer de Soulou si dangereuse qu'on ne peut y passer une nuit sans jeter l'ancre. L'île Mallarvalle est partout entourée de coraux blancs; sa côte est déboisée, tandis que la côte ouest déploie toutes les splendeurs d'une végétation tropicale. Le 19 soir on jeta l'ancre dans la baie de Mallouda. La rivière qui s'y déverse est complétement obstruée par la vase. La corvette, selon l'usage, signala sa présence par des coups de canon, et aussitôt parurent les canots légers des indigènes qui la remorquèrent par-dessus la barre. La population de Mallouda est un mélange de Dayaks, de Soulouans, de Malais de Bornéo, de Badijaous et de quelques Chinois gouvernés par des chefs indépendants de ceux de Soulou et de Bornéo, et protégée du côté de la mer par la barre de la rivière, et vers l'intérieur par la chaîne du Kinibalou, dont la cime s'élève jusqu'à 13,000 pieds (4,108 mètres). On arriva le 23 à Labour, où l'on resta jusqu'au 26, après quoi l'on longea la côte ouest de Bornéo jusqu'au cap Api, tout en luttant contre des calmes et des contre-courants. Enfin le voyage, durant lequel le *Frédéric* avait longé les côtes de Bornéo sur une étendue de 1,400 lieues marines, se termina à la rade de Singapore, le 10 juin 1875. (*Société impériale de géographie de Vienne,* journal, 1876, avril p. 209 à 228.)

III. *Ile de Manille* (Philippines). (Extrait d'une lettre de M. le Dr Richard de Drasche, en date du 26 février 1876). — Le district de Banguet, élevé de 4,000 pieds (1,204 mètres) au-dessus de la mer, jouit d'une température semblable à celle d'automne en Europe; aussi y cultive-t-on des végétaux européens : pommes de terre, fèves, etc. Les célèbres mines de cuivre de Mancayan se trouvent à cinq journées de Banguet. On y exploite des filons de cuivre antimonié d'une puissance de plus de 7 mètres, parcourant de l'est à l'ouest un amas de quartz lenticulaire encaissé dans un trachyte quarzifère. Les opérations métallurgiques y sont des plus primitives. Bien que les minerais y rendent, à ce qu'on prétend, 40 p. 100 de cuivre, les mines, grâce à la négligence et aux malversations des employés, se trouvent chargées d'un déficit énorme et sont présentement à peu près abandonnées. On ne peut pénétrer que sous la protection d'une forte escorte militaire dans les régions habitées par les tribus des Mémits, des Sacasaca et des Sadanga, redoutées à cause de leur férocité. L'entrée d'un de leurs villages, où l'on célébrait un succès en dansant autour de têtes fraîchement

coupées, fut interdite aux voyageurs. Les habitants d'un autre village demandèrent avec instance qu'on leur fournît des armes et qu'on les aidât à se venger d'une tribu voisine qui, dans une surprise, avait coupé la tête à cinq des leurs. On ne fit point droit à cette exigence. Ces sauvages ne portent d'autre vêtement qu'une large ceinture, et se nourrissent de riz et de gibier. Ils sont continuellement en guerre entre eux, et leur plus grand désir est de couper les têtes de leurs ennemis. Ceux d'entre eux qui sont les plus rapprochés des stations militaires espagnoles ont été astreints à payer un tribut; les autres sont restés indépendants par suite de la difficulté des communications. La région au delà de Mémit, vers Abra et vers la chaîne centrale, est complétement inconnue. On n'a aucune notion sur le parcours du grand fleuve près de Bontok. La grande chaîne de montagnes se compose de roches syénitiques anciennes; différentes variétés de trachyte prédominent dans les districts militaires sur un plateau de 3,500 pieds (1,106 mètres) au-dessus du niveau de la mer. Une rangée de récifs de coraux abondante en restes d'espèces organiques récentes, et dirigée du nord au sud, se trouve à 4,500 pieds (1,422 mètres) au-dessus du niveau de la mer, preuve que, à une époque comparativement récente, l'île entière a éprouvé un soulèvement d'environ 4,000 pieds (1,264 mètres). M. de Drasche et ses compagnons sont en parfaite santé, bien que, leurs provisions de conserve étant épuisées, leur nourriture se compose presque exclusivement de riz cuit dans l'eau.

N.B. M. le Dr Richard de Drasche, est le fils de M. Henri de Drasche, dont le père était un des plus riches propriétaires de houillères et de briqueries. M. Henri de Drasche a récemment offert en don à la *Société impériale de géographie* de Vienne une collection de 21 volumes d'ouvrages de géographie, d'ethnographie et de voyages, tous d'un haut intérêt, et en majeure partie rares et d'un grand prix. (*Société impériale de géographie de Vienne*, journal, 1876, mars, p. 203, et mai, p. 321.)

IV. *Amérique.* 1. *Lac acide* (*Sour-Lake*) *de Hardin Coundy* (*Texas*). — La région où se trouve ce lac occupe une surface d'environ 4 acres de forme elliptique, bordée de collines à végétation luxuriante. Le lac, dont l'étendue paraît avoir été autrefois bien plus considérable, reçoit les eaux acides de nombreuses sources surgissant de son fond ou le long de ses bords. L'eau n'est point potable, tant à cause de son goût fortement acide qu'à cause du pétrole surnageant à sa surface. De petites ampoules jaune-paille

et pellucides montent continuellement à la surface de l'eau, et prennent une teinte noirâtre au contact de l'air.

Les sources, surgissant de toutes parts du fond du lac, sont imprégnées de pétrole et de gaz hydrogène carburé. D'autres sources, sur le bord du lac, contiennent également ces deux substances. Le pétrole, surnageant en forme d'écume et se déposant en enduit épais sur les bords des sources, est recueilli chaque matin et mis en bouteilles. La température des six principales sources varie entre 36° et 36° 1/2 Fahrenheit; toutes renferment plus ou moins d'acide carbonique, et une d'elles du gaz hydrogène sulfuré. Toutes sont recherchées à cause de leurs propriétés médicales, que, du reste, on a fort exagérées. L'eau de deux de ces sources, riche en acide carbonique sans mélange de pétrole, est exportée et se consomme comme boisson rafraîchissante. D'autres sources ferrugineuses, sulfureuses et bitumeuses se trouvent encore aux alentours du lac. Ces dernières sont répandues sur une surface d'environ 50 yards carrés à 40 pieds au sud des six principales sources. Le terrain duquel elles surgissent est couvert d'une croûte de bitume solidifié, épaisse de près de 3 pieds. Le terrain des environs du lac acide se compose d'une alternance de marnes et d'argiles brun clair ou gris cendré, de grès poreux calcaires ou quartzeux et de schistes bitumeux à couches de houille brune, et de fer sulfuré faisant partie des *dépôts miocènes* qui forment au sud du Texas une zone large de 50 à 80 milles, et s'étendent sur plusieurs centaines de milles le long du golfe du Mexique. De même que ceux des mauvaises terres de Nebraska, ces couches renferment, à une profondeur de 30 à 90 pieds, de nombreux *débris de vertébrés*, tels que rhinocéros, chevaux de la taille du chevreuil, rongeurs de petite taille, grandes et petites tortues. L'origine des eaux acides peut s'expliquer par l'infiltration des eaux de pluie dans les schistes alumineux et pyriteux, d'où elles reviennent à la surface imprégnées d'acide sulfurique et d'autres substances solubles provenant de la décomposition de ces schistes. Le pétrole, dont plusieurs de ces sources sont chargées, serait également le résultat d'une décomposition lente des houilles et des substances bitumeuses sous l'action des eaux pluviales. — M. A. R. Roessler. (*Institut impérial de géologie,* rapport du 30 juin 1876.)

2. *Restes préhistoriques au Pérou* (Extrait d'une lettre de M. le prof. C. Wiener en date du 22 juin 1876). — On comprend sous le nom de *Sambaquis* ou *Casquieros* des amas de coquilles entières ou brisées, situées le long de la côte du Pérou, et quelques-

uns jusqu'à 18 ou 20 milles dans l'intérieur. Il existe de ces amas de 60 mètres de hauteur et d'un diamètre de 100 mètres. Les tests brisés proviennent d'une espèce du genre *Vénus*, ceux restés entiers d'une *huître* de grande taille, vivant dans les eaux saumâtres, quelques-uns aussi d'une espèce du genre *corbule*. Les amas à coquilles *brisées*, généralement hauts d'à peine 1 mètre 1/2 sur une longueur de plusieurs kilomètres, ne peuvent provenir que de *débris rejetés par la mer*, et marquent ainsi l'ancienne ligne de la côte avant le soulèvement, probablement lent et régulier, à la suite duquel la terre ferme a gagné en étendue aux dépens de la mer.

Les deux amas les plus distants de la côte actuelle se composent des tests d'une espèce de corbule qui ne se retrouve plus de nos jours le long de cette côte. Des mesurements, exécutés avec soin, ont constaté qu'avant 50 ans, les eaux couvraient encore entièrement la vallée du Ratone, présentement en pleine culture, et que, dans le cours des dix dernières années, le sol de cette vallée s'est exhaussé d'un mètre et demi. L'âge absolu de ces amas ne peut être constaté d'après l'état des tests, ceux placés à la surface ayant subi longtemps l'action dissolvante de l'acide carbonique et de l'ammoniaque des eaux pluviales. Cette action a produit un enduit solide, parfois épais de 40 centimètres, qui, de concert avec la végétation, a protégé les portions sous-jacentes contre l'action destructive des agents atmosphériques. Les amas entièrement composés de *coquilles entières* sont les œuvres de l'*homme*. On y trouve des taches noires de forme tout irrégulière provenant de charbon, de cendres ou de pierres noircies par le feu, des arêtes de poissons, des os épars, surtout de perroquet, de haches en pierre et des ossements humains brisés. Ces derniers prouvent qu'on n'a point affaire à des sépultures, mais plutôt aux restes des repas d'une tribu *anthropophage*. Il est permis d'admettre qu'après avoir consommé leur contenu vivant, on a jeté leurs tests sur la place même du repas, et que, dès que ces amas se sont élevés à un certain niveau, on a cherché un nouvel emplacement. D'autres amas sont de véritables sépultures, renfermant des squelettes humains entiers, des armes parfaitement conservées et des mortiers en pierre d'un travail fini, preuve que ceux qui les avaient construits avaient progressé en civilisation et cessé d'être anthropophages. Le casqueiro, situé le plus avant à l'intérieur au milieu d'une plaine, est, sinon un monument, du moins un tertre artificiel, élevé dans le but de reconnaître ce qui se passait dans les environs. On peut admettre que tous ces amas, même ceux de fabrique humaine, étaient situés dès leur ori-

gine le long de la côte, ou qu'il est peu croyable que des hommes, qui ne se donnaient pas la peine de déblayer les places de leurs repas, se fussent imposé la tâche journalière de transporter à plusieurs milles à l'intérieur un fardeau considérable, et encore sous les rayons d'un soleil tropical.

On admet généralement et logiquement que l'âge des pierres *fendues* a précédé celui des pierres *polies*. Quant aux régions visitées par M. Wiener, on devrait admettre l'inverse. Là, les outils en pierre *polie* sont en roches *basaltiques* et *dioritiques*, moins dures que les matériaux des outils de l'âge des pierres fendues, et pouvant par conséquent être travaillés au moyen d'instruments moins compliqués. Les fragments de ces roches à texture naturellement schisteuses n'exigeaient, pour être façonnés en hache, qu'une pierre à aiguiser et une lime. Les fragments de *granite* à gros grains, rejetés par la mer, tenaient lieu de chacun de ces deux instruments. Les indigènes des côtes sont, en général, arriérés en comparaison de ceux de l'intérieur, et c'est chez les premiers qu'on trouve les outils en pierre polie, et chez les seconds ceux en pierre fendue. (*Société impériale de géographie de Vienne,* journal, 1876, septembre, p. 407 à 489.)

ARCHÉOLOGIE.

Découverte d'une station préhistorique dans le département de la Seine, par M. P. Carbonnier.

Depuis 1867, j'explore plus particulièrement, à l'est de Paris, une localité qui recèle dans son sol des objets d'une véritable richesse archéologique. Le nombre des armes et des instruments en silex que j'ai recueillis à Champigny, dans un même endroit, s'élève aujourd'hui à plus de douze cents.

En suivant le champ de manœuvre du bois de Vincennes, et en inclinant légèrement à gauche, dans la direction du sud-est, on rencontre le pont de Joinville, passage qui établit une communication entre le bois et la presqu'île de la Marne. Après avoir traversé le pont, si l'on suit la grande route pendant un demi-kilomètre environ, on se trouve à Champigny, commune bornée au sud par la rivière la Marne, à l'ouest et au nord par Petit-Brie et Villiers, à l'est par les hauteurs de Cueilly et de Chenevières. Le village est placé vers le centre, près de la Marne, et adossé à une côte dont l'altitude est de 108 mètres.

Le sol, autour de la commune de Champigny, est très-accidenté. Le centre est formé de deux grands plateaux dont la différence de niveau est de 28 à 30 mètres. Le premier, le plus bas, comprend la presque totalité de la presqu'île de la Marne, sur laquelle se trouvent la ferme du Tremblay et le bois du Plant. Le deuxième plateau, le plus haut, commence à 500 mètres environ au nord du village, près des fours à chaux, et arrive presque en face de la station du chemin de fer, à Villiers-sur-Marne. C'est autour des fours à chaux, plutôt à l'est, là où est pratiquée l'extraction de la pierre, que se trouve la station préhistorique de Champigny.

L'homme de l'âge de pierre ne pouvait choisir une situation plus convenable : ce lieu presque dénudé alors, sur un kilomètre carré de surface, et qui domine les environs dans une grande étendue, était à l'abri de toute surprise, de toute attaque imprévue ; il permettait aux habitants de découvrir au loin les animaux dont ils faisaient leur nourriture. Une source d'eau vive abondante, à cent cinquante mètres du campement, tout autour, des parties boisées, la rivière la Marne à moins d'un kilomètre de distance, tout concourait à rendre ce séjour agréable et l'existence facile ; l'homme de ces temps pouvait s'y livrer à la chasse et à la pêche avec succès sans un grand déplacement ; en outre, la matière la plus précieuse alors, le silex, émerge sur les lieux mêmes à la surface.

A la première inspection des carrières à chaux, exploitées à ciel ouvert, dans un pli du terrain qui forme une brèche de 80 centimètres de profondeur, je recueillis plusieurs couteaux en silex, des débris de poteries noires imparfaitement cuites, le tout associé à des morceaux de charbon et à des cendres dans lesquelles se trouvaient des ossements brisés en long, sans doute pour en extraire la moelle. J'avais découvert là un restant de foyer de l'homme préhistorique.

Les carrières de pierre à chaux, dont les coupes sont verticales, permettent à l'œil de l'observateur de suivre sur une étendue de quatre à cinq cents mètres toutes les sinuosités ou replis de terrains superficiels. Ici, la terre végétale supérieure recouvre la roche d'une épaisseur de trente centimètres ; ailleurs, cette couche n'est plus que de dix centimètres ; un peu plus loin, une excavation la fait descendre à un mètre de profondeur, tandis que dans d'autres endroits la roche affleure la surface.

En fouillant et en creusant dans les parties basses, les plus voisines de la pierre à chaux, j'ai recueilli les premiers instruments que je possède ayant servi à l'homme préhistorique. Ces carrières

n'ayant qu'une puissance de six à sept mètres, leur exploitation nécessite chaque année la reprise de terrains nouveaux; les hommes employés à cette œuvre pénible enlèvent préalablement la terre arable qui recouvre le calcaire, pour l'utiliser à la culture, car sa force végétative est très-grande. C'est dans cette terre retournée que j'ai trouvé des centaines d'instruments en pierre, dont quelques-uns, par leur forme particulière et le fini de leur travail, aideront sans doute à jeter un nouveau jour sur les mœurs et les habitudes des peuplades primitives de nos contrées.

Par l'examen des nombreux éclats qui recouvrent le sol et la rencontre de plusieurs nucléi, ou rognons de clivages, j'ai acquis la certitude que le plateau dont je viens d'indiquer la situation était un véritable atelier sur lequel l'homme antéhistorique vivait et façonnait tous les instruments nécessaires à ses besoins; des traces de foyers s'y retrouvent à chaque pas; partout des ossements, des cendres, des morceaux de charbon sont mélangés à un humus ou terre noirâtre, témoignage certain d'un long séjour des êtres humains sur ce plateau, à des époques très-reculées.

Sur une surface de mille mètres carrés, et à mesure que les carriers enlevaient la terre, j'ai pu recueillir les objets suivants : 140 lames de couteaux ou de scies d'une taille franche et d'une belle conservation; une centaine de pointes de flèches, dont quelques-unes par le fini du travail sont de véritables chefs-d'œuvre; vingt-huit percuteurs ou pierres de fronde, dont une de petite dimension, à étoilures très-profondes, a dû servir de râpe, incontestablement, soit pour réduire le bois, soit pour égaliser l'épaisseur des cuirs; une herminette, quatre haches polies, des pointes de lance, des grattoirs nombreux et de toutes formes, des perçoirs, des burins, plus trois anneaux ou bracelets en pierres schisteuses, qui ont pu servir d'amulettes, anneaux du plus grand intérêt, et enfin de nombreux fragments de poterie noire de mauvaise composition et imparfaitement cuite.

J'ai réuni quarante-quatre tessons percés aux bords supérieurs de ces poteries, qui permettront d'en déterminer avec exactitude la matière, la forme, les moyens d'exécution mis en œuvre par le potier de ces âges reculés. De leur examen l'on peut conclure que le potier de Champigny ne se servait pas encore du tour, à l'âge de pierre, et qu'il façonnait les pièces uniquement avec ses doigts. Des rayures d'ongles, distancées plus ou moins régulièrement sur les bords des poteries, dénotent que déjà, aux époques primitives, l'ornementation des objets usuels de cette nature stimulait le goût

embryonnaire des premiers ouvriers, artistes précurseurs inconscients de l'art de la céramique élevé si haut, après bien des siècles, par Bernard Palissy. J'ai encore récolté, sur cet atelier de Champigny, plusieurs broyeurs, lissoirs, polissoirs en grès, dont quelques-uns de grandes dimensions.

Tous ces nombreux instruments étaient associés à des ossements de bœuf, de cheval, de cerf, de sanglier, nouvelle preuve de la station et du séjour prolongé de l'homme préhistorique sur le point culminant du deuxième plateau de Champigny.

Parmi les objets en pierre les plus dignes d'attention, figure un groupe composé de six lames en silex, trouvées réunies en un seul faisceau. Ces lames, légèrement courbes, ont de dix-huit à vingt-trois centimètres de long sur deux centimètres et demi de large. Un examen attentif m'a fait reconnaître qu'elles ont été détachées du même morceau : en effet, quatre d'entre elles s'imbriquent et se recouvrent exactement, ce qui permet d'étudier le procédé employé par le tailleur de silex préhistorique pour les obtenir.

L'ouvrier, ayant trouvé un bloc de silex convenable, l'équarrissait et le débarrassait de sa gangue; puis, il dressait une de ses extrémités de façon à former une base assez large sur laquelle il pût frapper avec l'outil percuteur pour en détacher les éclats. Ayant choisi le point du bloc qui devait fournir la première lame, il la détachait par un coup sec. L'éclat ainsi formé laissait à la paroi du bloc une face unie limitée par deux arêtes saillantes et qui portait à la base, c'est-à-dire près du point frappé, une concavité, contre-partie du bulbe de percussion entraîné par la première lame. Pour bien assurer les coups suivants du percuteur, l'ouvrier faisait disparaître cette concavité; c'est ce que montrent les quatre lames en question, par le fait que leurs faces se superposent et coïncident exactement dans toute leur longueur, sauf aux bulbes, qui sont isolés du reste de la masse, la matière intermédiaire ayant été enlevée.

Continuant son travail, l'ouvrier frappait le bloc de silex à la base de l'une des arêtes, et enlevait une nouvelle lame dont cette arête formait la carène, et ainsi de suite.

Les pièces que nous voyons étaient donc taillées d'un seul coup et sans retouche par l'artiste de cette époque. La percussion paraît être le seul procédé admissible pour obtenir des lames de cette dimension; le bulbe en est du reste la preuve incontestable.

Le procédé par étonnement, c'est-à-dire par le refroidissement brusque des silex rougis au feu, ne produirait que des éclats irréguliers ne présentant jamais cette uniformité de type si caracté-

ristique. Ces éclats n'auraient été bons, tout au plus, qu'à servir de racloirs.

La présence des bulbes de percussion nous donne donc la certitude que, seul, le choc d'un corps dur a pu détacher de pareilles lames; mais, en considérant la petitesse du bulbe, et par suite l'exiguïté du point frappé, je me demande si l'ouvrier de l'âge de pierre n'employait pas, pour assurer son coup, un outil intermédiaire, burin ou autre, que nous ne connaissons pas encore, et si, par l'inclinaison habilement choisie et pratiquée de cet outil, il ne déterminait pas un éclat du silex d'une longueur et d'une direction voulues. Ce faisceau de quatre lames, eu égard à sa longueur et à la netteté de son tranchant, est certainement la pièce en silex la plus remarquable qui ait encore été rencontrée.

Il ne faut pas en conclure que l'homme préhistorique de Champigny avait sous la main des matériaux de premier choix; non, la plupart des silex du calcaire siliceux sont caverneux, et ne se prêtent pas aussi bien à la taille que le silex de la craie, dont l'homogénéité est parfaite. Il est permis de dire que, par un ensemble de circonstances heureuses, et particulièrement par suite d'une disposition favorable des molécules siliceuses de la masse qu'il avait sous la main, le taillandier de Champigny en a obtenu des coupes parfaites bien au-dessus de ses espérances, que dès lors il a voulu conserver religieusement son chef-d'œuvre, et, dans cette intention, il l'a enfoui dans une cachette profonde.

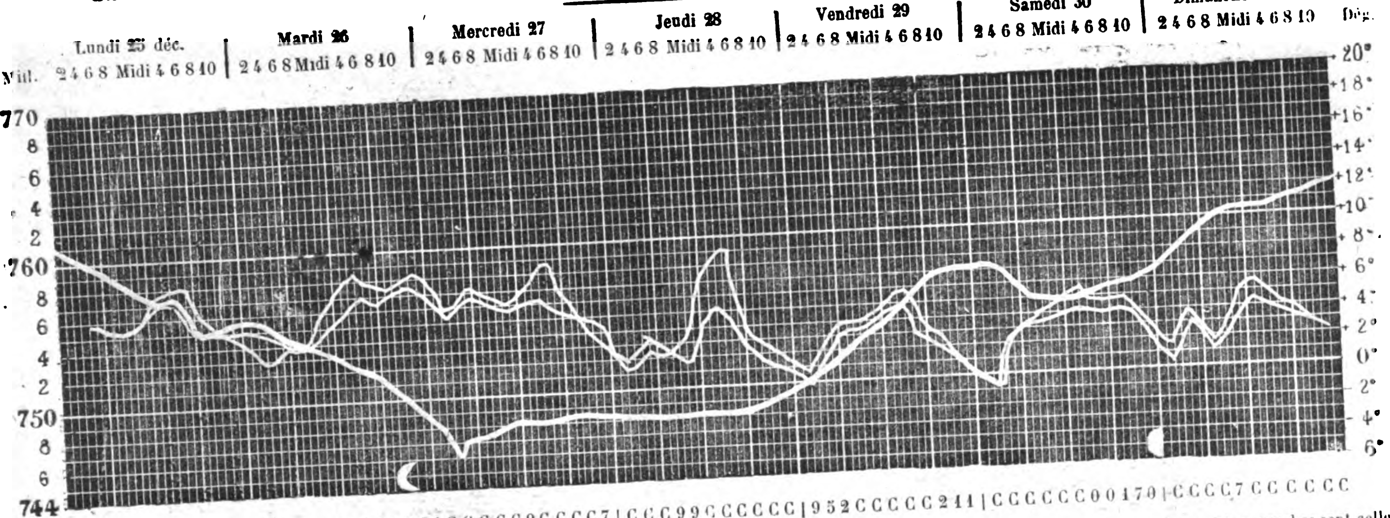
J'ai exploré, sur une étendue de plusieurs kilomètres, tous les environs de l'atelier préhistorique dont il est ici question, sans rencontrer d'instruments en pierre dignes d'attention. Sur les hauteurs de Chènevières, à la partie qui surplombe la Varennes, j'ai trouvé quelques éclats; sous le parc de Cueilly, près de la fontaine, j'ai ramassé une scie courbe de 13 centimètres de long, qui, par le fini de son travail, rappelle les types du Danemark.

L'accumulation de douze cents instruments en silex trouvés par moi sur le plateau de Champigny, leur absence presque complète dans ses environs, témoignent assez et sont une preuve réelle qu'il y avait là une station de l'homme aux temps préhistoriques. S'il m'est permis de continuer mes recherches, ce sera pour moi un devoir et un plaisir d'en faire connaître les résultats à ceux qui s'intéressent activement aux progrès des différentes branches de la science archéologique.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel ; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complétement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Température douce sur nos contrées. — Dans le courant de cette semaine, plusieurs dépressions ont traversé la France s'éloignant rapidement par l'Est et par le Nord, elles ont maintenu sur nos contrées un temps brumeux et incertain avec température élevée. Il n'en est pas de même sur l'Europe centrale, car le froid se manifeste avec rigueur à Prague (— 20° le 26 décembre) et dans d'autres stations du centre et du Nord de l'Europe : à Saint-Pétersbourg le thermomètre se maintient entre — 20 et — 35°, ce qui fait que cette année, la période froide qui sévit sur la Russie ne le cède en rien à celle de 1868 qui fut, on se le rappelle, d'une rigueur exceptionnelle sur cette même contrée. — Les froids signalés en Russie ont pu être prévus d'après les observations des jours précédents; le baromètre continuait en effet à monter dans tout le Nord de l'Europe tandis que tous les minima barométriques s'observaient au Sud accompagnés de températures relativement élevées. — Le 26 décembre, on signale l'apparition de la neige à Montrejeau (Haute-Garonne) et sur la ligne des Pyrénées; divers points du département de l'Aude sont aussi couverts de neige. — Pendant le mois qui vient de s'écouler, il est tombé en 18 jours 45mm d'eau au Parc Saint-Maur. — Si l'on excepte décembre 1868 qui fut extraordinairement chaud, on constate que la moyenne thermométrique est de 3°,5 plus élevée que celles observées depuis 75 ans. — La moyenne barométrique (748mm,85) à midi à l'altitude de 40mm,38 est la plus basse depuis 120 ans.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES Minima	Maxima	Écart
le 25	2°0	5°3	3°3
le 26	— 0 6	2 2	2 8
le 27	0 9	9 2	8 3
le 28	5 5	10 0	4 5
le 29	7 7	13 0	5 3
le 30	8 2	14 0	5 8
le 31	7 9	13 9	6 0

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Les suicidés. — Le garde des sceaux, ministre de la justice et des cultes, vient d'adresser au président de la République le compte général de l'administration de la justice criminelle en France et en Algérie pendant l'année 1874. Nous empruntons au chapitre VII de ce travail la statistique des suicides.

« Il a été constaté, en 1874, 5,617 suicides : c'est le chiffre le plus élevé que la statistique criminelle ait jamais constaté. Ils ont été accomplis : 4,435 (79 p. 100) par des hommes et 1,182 (21 p. 100) par des femmes.

Malgré les investigations de la justice, il n'a pas été possible de connaître l'âge de 105 suicidés. Les 5,512 autres se divisent ainsi : mineurs de seize ans, 29 ; âgés de seize à vingt et un ans, 193 ; âgés de vingt et un à quarante ans, 1,477 ; âgés de quarante à soixante ans, 2,214 ; ayant dépassé ce dernier âge, 1,599.

On comptait parmi les suicidés 1,946 célibataires (36 p. 100) ; 2,645 (48 p. 100) étaient mariés et 881 (16 p. 100) veufs. Au nombre de ceux qui forment les deux dernières catégories, il s'en trouvait 2,259, ou près des deux tiers, qui avaient des enfants. L'état civil de 145 individus n'a pu être constaté.

Plus des sept dixièmes des suicides ont lieu par la strangulation (2,472) ou par la submersion (1,514).

Les suicides ont été, comme toujours, plus fréquents au printemps (31 p. 100) et en été (27 p. 100) qu'en hiver (23 p. 100) et en automne (19 p. 100).

Un dernier tableau présente les résultats de l'enquête judiciaire, au double point de vue de la profession des suicidés et des mobiles auxquels on présume qu'ils ont cédé. En adoptant la même classification que pour les accusés, les 5,617 suicidés se distribuent ainsi : agriculteurs, 1,828 (33 p. 100) ; ouvriers des diverses industries, 1,689, (30 p. 100) ; négociants ou marchands, 241 (4 p. 100) ; exerçant des professions libérales, 927 (16 p. 100) ; domestiques, 228 (4 p. 100) ; sans profession ou profession inconnue, 704 (13 p. 100). Pour les motifs, il a été impossible de les dégager de l'information à l'égard de 481 suicides ; les autres se classent de la manière suivante : misère et revers de fortune, 652 ; chagrins de famille, 701 ; amour, jalousie, débauche, inconduite, 815 (dont 572 amenés par des habitudes d'ivrognerie ou des accès d'ivresse) ; souffrances physiques,

798; peines diverses, 489; maladies mentales, 1,622; suicides des auteurs de crimes capitaux, 59. C'est aux aliénistes et aux moralistes qu'il appartient de déduire de ces chiffres les enseignements qu'ils comportent. »

— *Observatoire de Paris.* — On dispose la salle pour les observations des passages dans laquelle doit être placée la lunette de Bischofsheim. Le travail est presque fini. M. Le Verrier a démandé au ministre de l'instruction publique de former une commission administrative pour mieux régler la part que l'observatoire doit prendre à l'Exposition de 1878. (*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *Influence de l'électricité sur les raies du spectre du gaz.*—Le professeur Czehovicz a démontré l'influence exercée par différentes sources d'électricité sur certains spectres du chlore, de l'oxyde de carbone, etc. L'appareil d'induction de Ruhmkorf donne un spectre diffèrent de celui qui est produit par la machine électrique de Holtz, non-seulement par le nombre des raies, mais aussi par leur position et leur aspect. C'est pourquoi le professeur Czehovicz propose de faire pour les recherches comparatives un choix des raies qui conservent le même aspect et occupent la même position quelle que soit la source d'électricité qui est employée : ces raies ne seront plus nombreuses. (*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *Combat d'ours.*—Un journal allemand décrit un combat terrible entre deux ours du pôle, mâle et femelle, dans les jardins zoologiques de Cologne. Après une lutte violente, la femelle fut épuisée, et le mâle la traîna dans le bassin de la caverne et l'y tint enfoncée jusqu'à ce qu'elle fût tout à fait morte. Alors il la tira dehors et traîna son corps pendant un temps considérable autour de la caverne. (*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *Statue de Faraday.*— Une correspondance du *Times* apprend que la statue de Faraday, pour laquelle on a souscrit depuis plusieurs années, et dont l'exécution avait été confiée à Foley, a été laissée en argile par ce sculpteur à sa mort. Depuis lors, M. Burch, le principal élève de Foley, a été chargé de la fonte et de l'achèvement de l'œuvre. (*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *Le Nil.* — M. Gessi a découvert un grand embranchement du Nil, large de 200 mètres, avec un bon courant, divergeant du Nil Blanc, à 100 milles au sud de Duffié. Les naturels disent qu'il rentre dans le Nil et que son cours n'est pas obstrué; de sorte que, s'il en est ainsi, on pourrait établir une communication par eau entre le lac Albert et Khartoum. Le colonel Gordon a découvert un grand lac ayant une longueur de 50 milles entre Urondogam et

Mrooli, un peu au nord de Victoria Nyauza (à 1° de latitude N.), d'où sort la principale branche du Nil, appelée Victoria-Nil, coulant de Victoria au lac Albert, et un embranchement de rivière qui doit rejoindre soit la rivière de Sobat, soit la rivière d'Asua.

(*Nature*, 16 novembre 1876.)

— *Aquarium monstre.* — Nous avons raconté qu'une baleine envie avait été placée dans un des bassins du grand aquarium de Broadway, à New-York. Ce même aquarium a reçu d'autres poissons également extraordinaires; on cite, entre autres, trois énormes squales ou requins mesurant de 6 à 8 mètres de long, et pesant de 4 à 500 kilogrammes. On les a capturés au milieu du *gulf stream*. Cette pêche n'a pas été sans danger, car le requin, que l'on a surnommé le tigre de la mer, est un ennemi très-redoutable pour l'homme; il a la vie très-dure et fait souvent de cruelles morsures aux matelots qui parviennent à le saisir. L'expédition envoyée par M. Coup, le directeur de l'aquarium new-yorkais, avait choisi un temps calme. Le 10 novembre dernier, plusieurs requins se montrèrent à la surface des flots. On lança aussitôt à la mer, nous dit l'*Evening Post*, de longues chaînes en fer munies d'hameçons d'une forme particulière et portant à leur extrémité de gros morceaux de lard. Les squales se jetèrent sur cet appât avec avidité, et ceux qui s'enferrèrent furent hissés à l'aide de nœuds coulants sur le pont du navire, où l'on éprouva de grandes difficultés pour leur arracher les hameçons et les amener sans blessures graves jusqu'à New-York. C'est la première fois que l'on a l'idée d'exposer dans un aquarium cette espèce de monstre marin, que sa voracité et son naturel féroce ont rendu partout un objet de crainte et de répulsion.

— *Canon monstre.* — Le corps de l'artillerie anglaise a repris le cours de ses expériences, à Shœburyness, sur le canon monstre de 81 tonnes. Le problème qu'on s'est posé consiste à augmenter la portée sans augmenter la charge de poudre. Il s'agit pour cela d'obtenir une ignition de plus en plus simultanée et de plus en plus complète à la fois de la masse de poudre, afin que les gaz donnent la plus grande somme possible d'efficacité à la propulsion du projectile. Sans entrer dans le détail des procédés employés par les artilleurs anglais, voici quelques chiffres résultant des épreuves :

Le projectile pèse 797 kilog. 800 grammes. On s'est arrêté à une charge de poudre de 163 kilog. 600 grammes. L'angle du tir étant de 4 degrés, le projectile arrive en 6" 9 à la butte placée à une distance de 3,600 mètres. Cette vitesse est remarquable, mais la préci-

sion du tir que l'on peut obtenir est merveilleuse. Deux boulets sont entrés dans le même trou; le second boulet n'a fait qu'élargir le cône creusé par le premier. Il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit d'une distance de 3,600 mètres.

A côté de ces résultats terribles, les expériences ont eu quelques effets curieux. Les vitres de la ville de Shœburyness ont été brisées en très-grand nombre, et le contre-coup des détonations détachant la suie des cheminées, dix incendies se sont déclarés pendant les expériences. Les officiers ont été obligés de tenir ouvertes les fenêtres de leurs *mess rooms* pendant toute la durée du tir. Les choses en sont arrivées au point que l'on va être obligé de changer le lieu des essais et de le transporter plus loin des endroits habités.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 30 *au* 4 *janvier* 1876. — Variole, 6; rougeole, 10; scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 32; érysipèle, 4; bronchite aiguë, 32; pneumonie, 62; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 42; croup, 21; affections puerpérales, 10; autres affections aiguës, 237; affections chroniques, 418 décès, dont 156 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 49; causes accidentelles, 20; total : 951 décès contre 956 la semaine précédente.

— *Observation d'angine couenneuse traitée par le poivre cubèbe. Guérison rapide*, par M. le docteur Hobon, secrétaire de l'Association des médecins de l'Orne. — Le 17 août 1876, on amena à ma consultation Mlle D.... âgée de huit ans, malade depuis peu. Depuis quelques jours en effet, l'enfant était triste, avait des accès de fièvre, bien qu'elle fût sans souffrance bien déterminée, sauf une légère douleur à la gorge en avalant. A sa vue, je fus frappé de l'altération de ses traits : les yeux étaient cernés, brillants, la fièvre vive; l'enfant se plaignait un peu de la gorge, seulement lorsqu'elle faisait des efforts de déglutition.

A la palpation de la gorge, on sentait sous les doigts de nombreux chapelets ganglionnaires. A l'inspection, j'aperçus les amygdales, les piliers antérieurs du voile du palais, le voile du palais, la luette et le pharynx tapissés de fausses membranes, épaisses, grisâtres, adhérentes à la muqueuse : le pouls à 120.

Je prescrivis le repos absolu et la chambre. Pour le soir, un vomitif à l'épicéa et une potion ainsi composée :

Pr.	Julep diacodé	100 gr.
	Poivre cubèbe pulvérisé.	12
	Vin de Malaga. . . .	50

A prendre par cuillerée à soupe d'heure en heure. Badigeonnage toutes les deux heures avec le jus exprimé d'un citron.

Je revois l'enfant le lendemain matin.

Les fausses membranes avaient diminué d'épaisseur. Par intervalles, on apercevait leur fond rougeâtre, comme saignant; la fièvre était moins vive, l'expression du faciès plus naturelle. Je fais continuer la potion et les badigeonnages citriques.

Le surlendemain, je trouvai l'état tel que je crus pouvoir m'absenter deux jours.

Pendant ce temps, la potion fut continuée, bien qu'à petite dose, parce que l'enfant la prenait avec répugnance.

Le 22, à mon retour, je trouvai la malade presque totalement débarrassée de ses fausses membranes, et c'est à peine si l'on aperçoit encore quelques îlots épars, et comme éteints. (*Revue médicale.*)

Chronique d'hydrogéologie. — *Les sourciers.* — Nous annoncions que M. l'abbé Richard, célèbre hydrogéologue, était de retour à Montlieu (Charente Inférieure), où l'on peut lui adresser les correspondances sur l'objet de ses études et de ses étonnantes découvertes. Nous trouvons sur ce sujet, dans le *Journal de la Société d'agriculture de la Haute-Garonne*, un rapport adressé à cette Société par M. Druilhet de Saint-Projet. Après avoir rappelé les succès constants qui ont justifié la théorie encore inédite de M. l'abbé Richard, le rapport dit :

« Nous ne connaissons pas assez les théories de M. l'abbé Richard pour les comparer à celles de l'abbé Paramelle; mais nous avons de bonnes raisons pour croire qu'elles en diffèrent notablement (ceci est vrai, nous le tenons de M. l'abbé Richard lui-même). Il a étendu et appliqué son art aux grandes industries, aux eaux thermales profondes, aux gisements de pétrole et, ce qui nous intéresse plus spécialement, aux grandes irrigations agricoles.

Quoi qu'il en soit, nous lui avons entendu dire (nous aussi) que la présence de l'eau se manifeste par des signes certains comme l'existence du feu par la fumée; qu'il voit une source en passant, comme un autre voit un arbre ou une maison; il affirme que l'eau ne coule pas plus au hasard à l'intérieur qu'à la surface des continents; que le plus mince filet d'eau souterraine est soumis, comme le plus grand fleuve, à une loi aussi absolue que les lois physiques les mieux constatées; que la découverte d'une source est la solution d'un problème tout à fait mathématique, et que les éléments de ce problème constituent une véritable science. »

En attendant la divulgation promise par M. l'abbé Richard de sa théorie, M. Druilhet de Saint-Projet croit pouvoir résumer ainsi les notions acquises sur la science hydrogéologique :

« 1° Les baguettes divinatoires des chercheurs de sources *peuvent offrir des phénomènes curieux*, plus ou moins inexplicables, mais qui n'ont aucun rapport *assuré* avec la présence des courants souterrains ;

2° L'hydrogéologie est une science encore nouvelle, imparfaite, comme la météorologie, par exemple, mais offrant les caractères d'une vraie science, n'ayant rien de commun avec l'empirisme que l'on rencontre à chaque pas, et qui n'en est que la contrefaçon.

3° L'hydrogéologie, fût-elle plus avancée, ne saurait être à la portée du premier venu. Prétendre découvrir les sources après quelques lectures, serait aussi chimérique que prétendre guérir les hommes et les animaux après avoir lu quelques livres de médecine humaine ou vétérinaire. Dans un cas comme dans l'autre, l'amateur, même intelligent et studieux, ne peut remplacer le praticien savant et exercé. Il faut donc, si l'on veut se procurer les avantages d'une source, ne consulter que des hommes spéciaux et compétents, et saisir les rares occasions de consulter un vrai savant. »

Chronique de physique. — *Manomètre pour la mesure des hautes pressions*, par M. L. Cailletet. — Il résulte de mes recherches sur la résistance des tubes de verre à la rupture : 1° que la quantité dont varie le volume d'un réservoir cylindrique en verre, comprimé sur ses parois extérieures, est proportionnelle à la pression exercée, et cela dans des limites très-étendues ; 2° que le verre ne subit pas de déformation permanente. En me basant sur ces propriétés, j'ai construit un manomètre d'une grande simplicité, qui indique avec précision les pressions élevées, et dont la sensibilité peut être aussi grande qu'on le désire. Cet appareil consiste en une sorte de thermomètre en verre, dont le réservoir cylindrique, terminé par des calottes sphériques, est rempli de mercure. Le tube capillaire, exactement calibré, qui est soudé au réservoir, porte un renflement, destiné à le fixer au moyen de gutta-percha dans un ajustage en cuivre, qui ferme exactement l'orifice d'un réservoir d'acier assez épais pour résister aux plus hautes pressions qu'on doit mesurer. Lorsqu'on comprime de l'eau dans ce réservoir métallique, la pression s'exerce sur les parois du cylindre de verre : le mercure, déplacé par la diminution du volume de l'enveloppe, s'élève, dans le tube capillaire, à des hauteurs correspondant à des pressions qui sont préalablement déterminées pour chaque manomètre. Il est

indispensable, pour obtenir des indications exactes, de maintenir fixe la température de l'appareil, ce qui est facile au moyen de glace ou d'eau à température constante. Dans les déterminations rapides, ces précautions sont mêmes inutiles. On comprend que la sensibilité des manomètres construits sur ce principe puissse être aussi grande qu'on le désire, puisque, pour la faire varier, il suffit de modifier les rapports des dimensions du réservoir et du tube capillaire. Dans mes expériences sur la résistance des tubes de verre, je m'étais servi de divers manomètres en usage dans l'industrie; mais j'ai dû reconnaître le peu de précision des indications qu'ils fournissent, et chercher un moyen qui fût à l'abri des incertitudes d'un appareil mécanique. D'après les conseils de M. l'ingénieur Kretz, j'ai obtenu des évaluations précises en plongeant mes appareils munis d'index dans la mer, à des profondeurs connues. A cet effet, j'ai profité des grandes profondeurs que l'on trouve aux environs de Toulon; malheureusement, après plusieurs jours d'attente, et contrarié par une mer des plus mauvaises, j'ai été forcé de m'arrêter à quelques milles du cap Sépet, sans pouvoir atteindre les profondeurs de 2,000 mètres, pour lesquelles j'avais disposé mes lignes, et qui m'auraient donné une vérification très-complète de la loi que j'étudie. Malgré ce contre-temps, j'ai pu constater, en immergeant cinq manomètres à index, construits par MM. Alvergniat, ainsi que des thermomètres à maxima destinés à opérer les corrections de température, que la déformation des enveloppes de verre est bien proportionnelle à la pression. Pour compléter la vérification de la loi à des pressions élevées, j'ai comprimé mes manomètres à index, dans un tube d'acier, à des pressions de plus de 400 atmosphères, et j'ai reconnu qu'ils marchent parfaitement d'accord. Après avoir ainsi établi que la déformation de l'enveloppe de verre est proportionnelle à la pression, il restait à faire la graduation propre à chacun de mes manomètres. Dans ce but, j'ai établi un manomètre à mercure, à *air libre*, qui peut indiquer des pressions de 34 atmosphères, et dont je donnerai la description dans une prochaine communication.

Chronique de l'industrie. — *L'amidon de riz.* — Les lecteurs des *Mondes* ont pu voir, dans le courant de l'année 1867, les premiers travaux entrepris par M. L. Maiche pour introduire en France une nouvelle industrie : nous voulons parler de la fabrication de l'*amidon de riz*. A cette époque, on commençait à trouver dans le commerce des échantillons de cet amidon fabriqués en

Belgique ou en Angleterre; les procédés d'extraction étaient tenus soigneusement secrets, et les tentatives faites par les fabricants français n'avaient donné que des produits informes, complétement invendables. M. L. Maiche s'était déjà fait remarquer par les perfectionnements importants qu'il avait apportés dans l'extraction de l'amidon de blé, perfectionnements qui se traduisaient par une séparation si complète de l'amidon, que le rendement obtenu pratiquement était celui qui se trouve indiqué par les analyses de laboratoire les plus précises.

La France restait encore de beaucoup en arrière, et il était urgent d'aviser sans retard, car l'amidon de riz étranger menaçait d'envahir le commerce en très-peu de temps.

Il entreprit donc patiemment une suite d'expériences, qui durèrent près de deux ans. Étant parvenu à séparer une petite quantité d'amidon de la cellulose qui le renfermait, et pesant l'un et l'autre, il reconnut que le poids spécifique de l'amidon était plus élevé que celui de la cellulose.

Quelles conclusions devait-il en tirer? Comment séparer complétement les uns des autres de petits corps ayant souvent moins de un millième de millimètre de diamètre, assez légers pour rester plusieurs jours en suspens dans l'eau?

Une pensée lumineuse lui fit entrevoir tout d'un coup la solution du problème. *Les corps sont lancés d'autant plus loin par la force centrifuge que leur poids spécifique est plus considérable.* Donc un mélange d'eau, d'amidon et de cellulose, contenus dans le riz, soumis à la force centrifuge, se sépareront en plusieurs couches, qui seront l'amidon, la cellulose, l'eau: cela devait être, et cela fut. M. Maiche construisit, le jour même, un petit appareil au moyen duquel il put obtenir en quelques minutes de l'amidon tout pareil aux plus beaux échantillons anglais; il répéta l'expérience devant M. l'abbé Moigno, qui s'y intéressa vivement, et grâce à son puissant appui, il trouva promptement ce qui est indispensable en pareil cas, l'emplacement et les capitaux nécessaires pour entreprendre une exploitation importante.

Les premiers travaux furent commencés au mois de janvier 1868, dans la Haute-Saône; mais plus tard, par suite de raisons majeures, l'installation fut transportée et définitivement fixée à Foucauge, près du Mans. Là une force hydraulique d'une vingtaine de chevaux est employée à faire mouvoir de puissantes machines, les unes désagrégeant le riz, les autres se composant de tambours centrifuges étanches qui, pouvant atteindre une vitesse rotative de mille tours

par minute, reçoivent le mélange de riz broyé et d'eau. Sous l'influence de la force centrifuge, l'amidon se sépare sous la forme d'une couche solide d'une blancheur éclatante, de plusieurs centimètres d'épaisseur, tandis que la cellulose et les matières azotées restent en suspension dans l'eau, au milieu du tambour. Un appareil de soixante-dix centimètres de diamètre peut extraire vingt kilos d'amidon en moins de dix minutes.

Le séchage se fait dans des étuves chauffées à la vapeur : c'est là que l'amidon, sous forme de pains cubiques de deux kilos environ, cristallise en longues aiguilles et que le travail se termine. Cette fabrication a pu atteindre rapidement le chiffre de deux mille kilos par jour, et l'amidon de riz français est aujourd'hui répandu partout.

Les matières azotées, séparées de l'amidon et concentrées par une simple décantation, sont employées à l'engraissement des porcs, dont elles peuvent faire la nourriture exclusive ; leur richesse alimentaire doit être signalée, car deux kilos cinq cents grammes, séchés à l'air, consommés en un jour par un animal de taille moyenne, ont produit un accroissement de poids de un kilogrmme. Enfin les eaux de lavage constituent, pour les prairies qui en sont arrosées, un engrais excellent.

On trouverait difficilement une transformation plus utile d'un produit exotique qui rend ainsi à l'alimentation le blé qu'on n'aurait jamais dû en distraire.

Chronique horticole. — *Culture du cèpe bordelais à Toctouco* (Gironde). — Le *cèpe bordelais* est le roi des champignons ; mais il est rare et cher, en raison de son mérite, en raison surtout de ce qu'on ignore l'art de le rendre très-productif et abondant. Cet art existe ; il a pour inventeur un de ces humbles et savants curés de village que la presse radicale poursuit de ses fureurs ou de ses dédains, et dont un correspondant du *Courrier de la Gironde* nous signale en ces termes le génie scientifique et pratique :

« Votre goût bien connu pour l'agriculture, les connaissances scientifiques que je vous suppose, et la justice que vous aimez à rendre à tous les hommes de talent, me suggèrent l'idée de vous parler d'une paroisse rurale ignorée de tous, d'un curé encore moins connu que sa paroisse, et d'une découverte dont on a déjà un peu parlé, mais si peu, qu'elle n'a pas franchi les limites de la paroisse ignorée où vit ce curé inconnu.

Connaissez-vous Toctouco? Les habitants de Pessac vous diront qu'au 15e kilomètre, sur la route d'Arcachon, il existe une humble chapelle autour de laquelle vient se grouper une population de 500 âmes formée du démembrement des communes de Pessac, Cestas et Saint-Jean-d'Illac. C'est là que vit un homme, un prêtre dont je n'entends point vous raconter la vie; il faudrait, pour vous narrer cela, la vie d'un homme qui pourrait occuper à Bordeaux ou dans toute autre ville importante une chaire de mécanique, de botanique, de physique, de chimie, d'histoire, etc. Si vous êtes botaniste, agriculteur, il vous énumérera la flore de chaque pays, et vous donnera les meilleurs conseils sur la culture des plantes utiles à tous les peuples. Enfin, si l'amour des voyages vous a conduit en Afrique, interrogez-le sur les mœurs des peuplades sauvages de l'intérieur. Dictionnaire vivant, il répondra à toutes vos questions avec une science qui vous étonnera. Moi, du moins, qui sais un peu de tout, sans rien savoir, je suis étonné chaque fois que j'ai le plaisir de converser avec cet homme étonnant, hors ligne, faut-il dire. Que ne vous apprend-il pas dans une heure d'entretien? C'est à chaque visite une découverte nouvelle; mais la dernière est une révolution pour la science. Quelques savants curieux, mais non jaloux, se sont déjà inclinés devant les résultats obtenus par le curé de Toctouco. Que pouvait faire ce pauvre curé au fond de sa lande? Que pouvait-il cultiver dans cette terre ingrate? Il cultive, vous entendez bien le mot, il cultive les cèpes, ces beaux cèpes noirs ou bruns qui croissent sous les chênes ou les marronniers. Il sème de la graine de cèpes dans son jardin, devant sa porte, et cueille les cèpes qu'il a semés. « Encore quelque temps, vous dit le curé, et les cèpes se toucheront dans mes plates-bandes. Voyez la graine, voyez mes produits... N'en parlez encore à personne. Je ne suis pas bavard, mais il est des occasions où je ne puis me taire. D'ailleurs, un de vos confrères a déjà parlé, je crois, de cette découverte importante; je suis par là autorisé à vous en parler moi-même. » Mais que M. le curé se rassure! je ne traiterai pas la question scientifiquement. Il faudrait vous parler des cryptogames dans toutes leurs variétés : et outre que cette étude pourrait vous fatiguer, elle pourrait m'amener à vouloir renverser les théories connues jusqu'à ce jour sur cette nombreuse famille, qui a l'honneur de comprendre ces cèpes délicieux que les Bordelais savent si bien apprêter et manger. Je vous dis simplement, afin que vous le disiez à vos lecteurs : Allez à Toctouco : 9 kilomètres après

Pessac. Vous y verrez un savant heureux; en ce moment, il sème pour le printemps prochain la graine des cèpes qu'il a semés le printemps dernier. Faites la promenade, la route est délicieuse. Si quelque botaniste veut vous accompagner, je vous assure que vous verrez un botaniste étonné. Ce spectacle et celui que vous offrira le jardin du curé, il n'en faut pas tant pour vous décider, j'en suis sûr. Parlez de votre visite à Toctouco. Ce que vous aurez vu intéressera vos lecteurs au moins autant que la chute du dernier sultan. » (*Correspondance de la Gazette des campagnes.*)

Chronique d'histoire naturelle. — *Ferme à autruches au cap de Bonne-Espérance.* — Cent soixante-dix oiseaux environ y sont entretenus; sur ce nombre deux mâles et quatre femelles sont tenus à part pour la reproduction, tandis que les autres, depuis les jeunes poussins jusqu'aux oiseaux de deux ans, sont destinés à la production des plumes, principal objectif de l'éleveur. Rarement on permet aux autruches de couver les œufs, mais on se sert de l'incubateur; de cette manière on obtient un nombre plus considérable de jeunes, qui sont aussi robustes que s'ils avaient été élevés par les parents. L'incubation a lieu au mois de juin, mais l'époque varie dans les différentes parties de l'Afrique. La période d'incubation est de quarante-trois jours, et les petits en sortant de l'œuf ont la grosseur d'un poulet. On les nourrit rarement le premier jour de leur naissance, mais au deuxième et au troisième seulement on leur donne de l'herbe très-tendre; même à cet âge ils avalent déjà de petits cailloux, qui aident à la digestion. On conserve les jeunes oiseaux à l'abri pendant la nuit, les plus délicats sont même placés sous une mère artificielle; quand ils ont atteint l'âge de quelques mois, on les place dans un enclos, où ils sont régulièrement nourris à l'herbe fine et de luzerne. Il est très-amusant de voir les autruchons gambader autour du jeune moricaud commis à leur garde; à son appel, ils courent vers lui, dansent et montrent une grande agilité. Dans un enclos adjacent se trouvent des oiseaux plus âgés, de un à deux ans. Les reproducteurs sont séparés, et, quoique très-familiers, se montrent parfois très-belliqueux; lorsqu'ils sont excités, ils se montrent des adversaires dangereux. Tous les oiseaux jeunes sont ramenés dans une cabane le soir, plus grands ils n'ent ont plus besoin; cependant chaque enclos a un bout de toit servant d'abri en cas de grêle ou forte pluie, et dans lequel les jeunes sont renfermés la nuit. Au

Cap, la principale nourriture des autruches consiste en luzerne et herbe, et l'on a grand soin de toujours placer à leur portée des cailloux et du sable. Les plumes obtenues de ces oiseaux captifs sont de plus belle qualité que celles qu'on obtient des sauvages, car elles ne sont ni endommagées, ni salies, et leur croissance est hâtée par une nourriture réglée : pas trop ni trop peu à manger.

Elles sont récoltées sans faire souffrir les oiseaux, et avant qu'elles puissent être endommagées par la terre, comme cela arrive lorsqu'elles tombent naturellement. (*Société d'acclimatation.*)

— *Chasse au nandou dans les pampas au sud de Buenos-Ayres.* — La chasse la plus attrayante ici est celle du nandou, non-seulement par les divers incidents qu'elle entraîne, mais surtout parce qu'elle donne occasion d'observer la vie des Gauchos, qui ne cherchent dans ces occasions qu'à lutter de courage et de bravoure ; à chaque moment ces fils des pampas s'exposent à se casser le cou. Leur arme, les bolas, qui ne manque à aucun Gaucho, est très-simple, et consiste en boules grosses comme le poing d'un enfant, cousues dans du cuir. Une corde en cuir est garnie, à chaque extrémité, d'une de ces boules, mais le plus souvent il y en a trois. Dans quelques steppes de la Hongrie, on se sert d'un instrument analogue pour s'emparer des chevaux à moitié sauvages. Le chasseur de nandous, lancé au galop le plus furieux, fait tournoyer ses boules au-dessus de sa tête, et au moment opportun les lance adroitement dans les jambes du gibier, qui le plus souvent est abattu sur le coup. Ce qui rend la manœuvre difficile, c'est que l'oiseau ne court jamais droit devant lui, mais fait à chaque moment des crochets, et, à l'aide de ses ailes rudimentaires, court en zigzag. On ne prend généralement que les plumes des ailes, tout au plus prend-on la peau du ventre et de la poitrine pour en faire de petits tapis. Le reste est abandonné aux vautours. Dans le Junin, je vis des coiffures prises aux Indiens, et fabriquées d'un morceau de peau de nandou, garni de ses plumes. On prend aussi l'estomac de l'oiseau pour en faire de la pépine, bien connue ici sous le nom de bûche de Avestruz. Les femelles du nandou pondent souvent à plusieurs dans le même nid, où le mâle les couve ; un des œufs est toujours mis à part, et quand les petits commencent à briser leur coquille, le mâle le brise avec son bec ou avec ses pieds. Bientôt des nuées de mouches et d'autres insectes sont attirées par le contenu, et servent de première nourriture aux autruchons. (*Der Zoologische Garten*).

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE.

De la fermentation et de ses rapports avec les phénomènes observés dans les maladies. — Discours prononcés à Glascow devant l'Association scientifique, le 19 octobre 1876, par le professeur Tyndall. — On peut compter comme l'un des traits les plus caractéristiques de notre époque le désir et la tendance que nous éprouvons de nous rattacher aux époques précédentes par des liens pour ainsi dire organiques; on veut savoir comment nous en sommes arrivés à l'état de choses actuels. Plus on étudie le problème, plus on met de zèle à l'approfondir, plus on découvre avec netteté la dette vaste et multiple que le monde moderne doit au monde primitif, à celui dans lequel l'homme, à force d'habileté, de valeur et d'énergie bien entendues, a commencé à dompter la nature et à la compléter. Nos pères, je parle de ceux qui appartenaient à l'époque antéhistorique, étaient sans doute des sauvages, et cependant ils étaient très-habiles et doués d'un grand talent d'observation. Ils ont fondé l'agriculture en découvrant et déterminant le développement des plantes dont l'origine nous est inconnue aujourd'hui. Ils ont soumis à leurs lois les antagonismes qu'ils rencontraient parmi les animaux, ils leur ont imposé le harnais, et ensuite ils nous ont fait hériter de leur race à titre de serviteurs, au lieu de nous exposer à les rencontrer comme rivaux dans la bataille de la vie. Plus tard, lorsque le luxe vint prendre un rang presque égal à celui de la nécessité, nous pouvons voir se manifester le même esprit d'invention. Il ne nous a été transmis aucun récit historique se rapportant aux travaux du premier brasseur, mais nous sommes cependant à même de savoir que son industrie a trouvé son origine et que ses produits ont été adoptés il y a plus de deux mille ans. Théophraste, qui est né à peu près quatre cents ans avant Jésus-Christ, a dit que la bière était le *vin de l'orge*. On a grand'peine à conserver la bière dans les pays chauds, et cependant en Égypte, le pays des premiers brasseurs, les hommes ont poussé le désir d'étancher leur soif au moyen de ce breuvage, agréable jusqu'au point de faire disparaître tous les obstacles qu'un climat chaud apportait à la fabrication.

Nos ancêtres, en remontant aux époques les plus reculées, ont appris par l'expérience que le vin réveille la gaieté au fond du cœur de l'homme. Et nous savons que Noé en a fait l'épreuve, et en a subi les conséquences, après avoir planté une vigne et bu du vin.

Mais, quoique l'histoire du vin et de la bière date d'aussi loin, il y a encore très-peu d'années que personne n'était initié aux secrets relatifs à la manière dont sont formés ces breuvages. On peut dire, en effet, que, jusqu'à cette année, on n'avait donné aucun compte rendu complet, et marqué au sceau de la science, relativement aux agents qui jouent un rôle dans la fabrication de la bière; il n'existait rien non plus relativement aux conditions nécessaires pour qu'elle soit salubre, ainsi qu'aux altérations et aux vicissitudes auxquelles elle est sujette. Jusqu'ici l'art et la pratique du brasseur ont ressemblé à l'art et à la pratique du médecin, et se sont basés sur des observations empiriques. Nous entendons parler de l'observation des faits indépendamment des principes qui les expliquent, et qui permettent à notre intelligence de s'en rendre maîtresse. Ce n'a été qu'au moyen d'une longue expérience que le brasseur a appris les moyens de la réussite, sans en connaître les motifs. Mais alors il lui fallait, et il lui faut encore lutter contre des difficultés dont il ne peut donner aucune explication. Très souvent, il en est réduit à voir l'inefficacité de ses soins; sa bière tourne à l'aigre ou se gâte, et il doit déplorer de grandes pertes dont il ne peut deviner la raison. Il est des ennemis cachés contre lesquels le médecin et le brasseur ont lutté jusqu'ici, mais que des recherches récentes ont amenés au grand jour, préparant ainsi les voies à leur extermination.

Occupons-nous un instant des signes extérieurs et visibles de la fermentation. Il y a quelques semaines, j'ai eu l'occasion de faire une visite dans un chalet suisse. Dans la chambre à coucher du paysan qui l'habitait, se trouvait une barrique dont la bonde était fermée avec soin. Cette barrique contenait des cerises qui y séjournaient depuis quatorze jours. Ces fruits ne la remplissaient pas entièrement, et il restait au-dessus des cerises un espace rempli d'air. J'ai enlevé la bonde et placé une petite lampe dans cet espace. La flamme s'éteignit aussitôt. L'oxygène de l'air avait complétement disparu, et à sa place se trouvait de l'acide carbonique (1). Je goûtai les cerises : elles étaient très-amères, et cependant, lorsqu'on les avait mises dans la barrique, elles étaient douces. Les cerises et le liquide avec lequel elles étaient mêlées furent mis dans une bouilloire en cuivre munie d'un couvercle en cuivre adapté de manière que la fermeture fût complète. Sur ce couvercle se trouve un

(1) C'est le gaz qui se dégage des poumons après que l'oxygène de l'air a rempli son office, en en purifiant le sang : c'est le même qui produit l'effervescence de l'eau-de-Seltz et du vin de Champagne.

tube en cuivre qui traversait en ligne droite un vase d'eau froide et sortait par l'extrémité opposée de ce vase. A l'extrémité ouverte du tube était placée une bouteille destinée à recevoir l'esprit distillé. On exposait la bouilloire à la flamme de petits éclats de bois; alors, au bout de quelque temps, la vapeur gagnait le sommet, traversait le tube, était condensée par le froid de l'eau, et retombait dans la bouteille à l'état de filet liquide. En goûtant ce liquide, on trouvait que c'était une liqueur forte, connue dans le commerce sous le nom de kirsch ou kirschwasser.

Il ne faut pas perdre de vue que les cerises ont été abandonnés à elles-mêmes, et qu'on n'y avait ajouté aucun ferment, de quelque espèce qu'il fût. A cet égard, ce qui a été dit des cerises peut s'appliquer aussi au raisin. Au moment de la vendange, le fruit de la vigne est placé dans des vases spéciaux, et abandonné à sa propre action. S'il fermente, il produit de l'acide carbonique; sa douceur disparaît, et, au bout d'un certain temps, le jus innocent du raisin est converti en vin capiteux. Ici, comme dans le cas des cerises, la fermentation est spontanée, et, suivant les circonstances, sa spontanéité peut être plus ou moins marquée.

Ce n'est pas devant un auditoire de Glascow que je puis avoir besoin de dire que le brasseur n'agit pas de la même manière. D'abord le brasseur ne traite pas le jus des fruits, mais le jus de l'orge. L'orge, après avoir subi dans l'eau une infusion pendant un temps suffisant, est reprise; on la fait égoutter et on la soumet à une température suffisante pour que le grain humide puisse germer, après quoi elle est complétement séchée sur un fourneau. Alors elle reçoit le nom de malt. Le malt est croquant sous les dents et beaucoup plus doux au goût que l'orge ordinaire. Il est moulu, mélangé à de l'eau chaude, puis on le fait bouillir avec du houblon, jusqu'à ce que toutes les parties solubles aient disparu : l'infusion qui en résulte se nomme le moût. On la retire et on la fait refroidir aussi vite que possible; alors, au lieu d'abandonner l'infusion à sa propre action, comme le fait le fabricant de vin, le brasseur mêle de la levûre à son moût, et le place dans des récipients ayant chacun une ouverture pour l'admission de l'air. Un peu après l'addition de la levûre, on voit sortir par l'ouverture une écume brunâtre, qui est en réalité une nouvelle levûre, et qui tombe comme une cataracte dans des auges destinées à la recevoir. Cette écume et cette mousse du moût sont une preuve que la fermentation est active.

D'où provient la levûre qui sort si abondamment du tube de fermentation? Quelle est cette levûre, et comment le brasseur, au début,

a-t-il pu la recueillir? Examinons sa quantité avant et après la fermentation. Le brasseur introduit par exemple un poids de levûre égal à 10; il en recueille 40 ou peut-être 50 fois ce poids. Par conséquent, la levûre a augmenté pendant la fermentation de 4 à 5 fois en quantité. Devons-nous en conclure que cette levûre additionnelle a été engendrée spontanément par le moût? Ne devons-nous pas plutôt penser à cette semence tombée dans un bon terrain, et qui a porté un bon fruit, égal à 30, 60 ou même 100 fois la semence? Après examen, cette idée de germe organique devient plus qu'un soupçon. En 1680, lorsque le microscope était encore dans l'enfance, Leeuwenhoek se servît de cet instrument pour examiner la levûre, et il trouva qu'elle était composée de globules très-menus suspendus dans le liquide. Les connaissances à ce sujet en restèrent là jusqu'en 1835; alors, Cagniard de la Tour, en France, et Schwann, en Allemagne, sans s'être entendus, mais mus par la même idée, ont examiné la levûre avec des microscopes dont le pouvoir définissant était améliorée et la puissance augmentée, et ils ont vu cette levure bourgeonner et germer. On constata ainsi que l'augmentation de levûre dont nous avons parlé plus haut provenait de la croissance d'une petite plante, que l'on appelle aujourd'hui *Torula* (ou *Saccharomyces*) *cerevisiæ*. Ainsi la génération spontanée reste étrangère à la question. Le brasseur sème de la levûre, plante qui croît et multiplie dans le moût comme dans le sol qui lui convient. Cette découverte est une époque marquante dans l'histoire de la fermentation.

Mais où le brasseur a-t-il trouvé sa levûre? La réponse à cette question est la même que celle qu'il faut donner lorsque l'on demande où le brasseur a trouvé son orge. Il a reçu ces deux semences des générations qui l'ont précédé. S'il nous était possible de réunir sans solution de continuité le présent au passé, nous pourrions probablement passer de la levûre employée aujourd'hui par mon ami sir Fowell Buxton à celle employée par quelque brasseur égyptien, il y a deux mille ans. Mais vous direz qu'il a dû y avoir un moment où le premier élément de levûre a été engendré. C'est exactement comme il y a eu un moment où le premier grain d'orge a été engendré. Ne vous laissez pas aller à l'illusion de croire qu'une chose qui a de la vie peut être engendrée facilement parce qu'elle est petite. L'origine de la levûre, l'origine de l'orge, se perdent dans l'obscurité de l'antiquité, et de nos jours il n'existe aucune preuve de génération spontanée, ni pour l'une ni pour l'autre des deux plantes.

J'ai dit tout à l'heure que la fermentation du jus de raisin était

spontanée, mais j'ai eu soin d'ajouter que le mot spontané recevrait bientôt des faits une signification précise. Voici ce que j'ai voulu dire : le fabricant de vin n'ajoute pas de propos délibéré, comme le brasseur et le distillateur, de la levûre ou l'équivalent de la levûre dans sa cuve ; il n'y sème aucune plante, ni aucun germe de plante : jusqu'ici, d'ailleurs, il a complétement ignoré que les plantes ou les germes pouvaient avoir quelque rapport avec ses opérations. Cependant, lorsqu'on examine le jus de raisin fermenté, on ne manque jamais d'apercevoir la torule vivante qui se révèle dans la fermentation alcoolique. D'où vient-elle? Si aucun germe vivant n'a été introduit dans la cuve, comment la vie s'y est-elle développée?

Vous pourriez être portés à répondre avec Turpin et d'autres qu'en vertu de propriétés qui lui sont inhérentes, le jus de raisin amené au contact de l'oxygène atmosphérique, par sa puissance vivifiante, se transforme spontanément et de lui-même dans les formes de la vie les plus inférieures. Je ne ferai à cette explication aucune objection, si vous apportez quelque preuve à l'appui. Mais la preuve que l'on apporte en sa faveur, si je la connais bien, ne peut résister à un examen scientifique. C'est, autant que je puis en juger, une preuve due à des hommes qui n'ont jamais été perspicaces, ni habiles, comme observateurs, et qui ne possédent pas l'instruction que doivent avoir ceux qui veulent se livrer à des expériences. Ce n'est qu'à ceux qui sont initiés à cet art qu'il est possible de prendre toutes les précautions nécessaires pour des recherches du genre le plus délicat. Cela posé, et pour ce qui concerne la vie qui se développe dans la cuve du vendangeur, voyons ce que l'expérience a appris aux hommes compétents. Qu'une certaine quantité de moût de raisin bien clair et bien filtré, soit bouillie de manière à détruire tous les germes qu'elle peut avoir contractés, par l'air ou autrement.

En contact avec l'air, exempt de germes, le moût bien pur ne fermente jamais. Toutes les matières qui pourraient donner lieu à la génération spontanée sont là ; mais tant qu'il n'y a pas semence semée, la vie ne se développe pas, ni aucun signe de cette fermentation n'accompagne le développement de la vie. Mais il n'est pas même besoin de recourir à un liquide bouilli. Le raisin, par sa propre pellicule, est à l'abri de toute souillure extérieure. Pasteur, au moyen d'un procédé ingénieux, a extrait de l'intérieur du raisin son propre jus, et a démontré qu'en contact avec de l'air pur, il n'acquiert jamais la faculté de fermenter de lui-même, ni de produire la

fermentation dans les autres liquides (1). Ainsi ce n'est pas dans l'intérieur du raisin qu'il faut rechercher l'origine de la vie que l'on observe dans la cuve.

Quelle est donc son origine véritable? Voici quelle est la réponse de Pasteur; l'exactitude de ses assertions est bien connue, et les rend dignes de toute confiance: A l'époque des vendanges, on observe des particules microscopiques adhérentes à la surface extérieure du raisin et des petites branches qui supportent le raisin. Faisons tomber ces particules dans une capsule d'eau pure. L'eau devient troublée comme par de la poussière. Examinons au microscope quelques-unes de ces particules ténues, nous verrons qu'elles ont l'aspect de cellules organiques. Au lieu de les recueillir dans l'eau, faisons-les tomber dans du jus de raisin pur et inerte. Quarante-huit heures après que nous l'aurons fait, nous verrons la torule, avec laquelle nous sommes familiers, bourgeonner et germer, et la croissance de la plante sera accompagnée de tous les signes d'une fermentation active. Quelle conclusion devons-nous tirer de cette expérience? Evidemment, c'est que les particules adhérentes à la surface extérieure du raisin renferment des germes de vie, lesquels, après avoir été semés dans le jus, se développent avec profusion. On reproche quelquefois au vin le fait que sa fermentation est *artificielle*; mais nous constatons ici la responsabilité de la nature. Le ferment du raisin s'attache à lui comme un parasite, et, de temps immémorial, l'art du fabricant de vin a consisté à mettre en contact, sans s'en douter, deux choses que la nature avait déjà grandement rapprochées l'une de l'autre. Depuis des milliers d'années, ce que le brasseur a fait avec réflexion, le fabricant de vin le fait sans le savoir. Ils sèment tous deux leur levain, aussi bien l'un que l'autre.

Il n'est pas nécessaire d'imprégner le moût de la bière avec la levûre pour déterminer la fermentation. Abandonné au contact de l'air ordinaire, il fermente tôt ou tard; mais il y a beaucoup de chance pour que les produits de sa fermentation, au lieu d'être agréables, ne fassent que provoquer le dégoût. Il pourrait arriver, par un hasard des plus rares, que nous obtinssions la véritable fermentation alcoolique, mais il y a des chances énormes pour que le contraire ait lieu. L'air pur, agissant sur un liquide où la vie n'existe pas, ne produira jamais la fermentation; mais notre air ordinaire sert de véhicule à d'innombrables germes qui agissent

(1) Les liquides du corps d'un animal en bonne santé sont bien à l'abri de toute souillure extérieure. Ainsi du sang pur, extrait des veines avec les précautions convenables, ne fermentera ni ne tombera jamais en putréfaction en contact avec de l'air pur.

comme ferments, lorsqu'ils tombent sur des infusions appropriées. Quelques-uns d'entre eux produisent l'acidité, d'autres la putréfaction. Les germes de la levûre que nous plantons sont aussi dans l'air; mais ils y existent en quantité si petite et si dispersée qu'une infusion comme le moût de la bière, exposée à l'air, doit, presque nécessairement, tomber sous l'influence d'autres organismes. Par le fait, les maladies de la bière sont uniquement dues au mélange nuisible de ces ferments, dont les formes et les modes d'après lesquels ils alimentent, diffèrent matériellement de ceux des levains véritables.

Si l'on opère dans une atmosphère chargée des germes de ces organismes, il est facile de comprendre toutes les chances d'erreur que l'on court en étudiant l'action de l'un d'entre eux. Aussi n'y a-t-il que le plus accompli de tous les expérimentateurs, l'observateur consciencieux ne négligeant rien pour mettre ses conclusions à l'épreuve, auquel il a été donné de marcher avec sûreté dans cette voie semée de piéges. Cet homme, c'est le chimiste français Pasteur. Il nous a enseigné à séparer les ferments de l'air du sein de leur agglomération, et à étudier leurs actions purement individuelles. Guidés par lui, apportons notre attention plus particulièrement à la croissance et à l'action de la véritable semence de levûre dans différentes conditions. Semons-la dans un liquide fermentescible, pourvu avec abondance d'air pur. La plante fleurira dans l'infusion aérée, et produira de grandes quantités de gaz acide carbonique, gaz qui, comme vous le savez, est un composé de carbone et d'oxygène. L'oxygène, ainsi consommé par la plante, est l'oxygène de l'air, qui, comme nous l'avons supposé, approvisionne le liquide avec abondance. L'action est donc tout à fait semblable à la respiration des animaux, qui aspirent de l'oxygène et exhalent de l'acide carbonique. Si nous examinons le liquide, même lorsque la plante a atteint son maximum de vigueur, c'est à peine si nous y trouvons une trace d'alcool. La levûre a poussé et a fleuri, mais elle a presque cessé d'agir comme ferment. Et si chaque cellule individuelle de levûre pouvait saisir, sans obstacle, l'oxygène libre du liquide environnant, il est certain que la levûre cesserait entièrement d'agir comme ferment.

Quelles sont donc les conditions dans lesquelles doit être placée la levûre pour qu'elle puisse déployer ses qualités caractéristiques? En réfléchissant sur les faits dont nous avons déjà parlé, il n'est qu'une réponse qui nous soit suggérée, et cette réponse a reçu la confirmation d'une expérience rigoureuse. Considérez les cerises des Alpes

dans leur vase clos. Considérez la bière dans son tonneau, avec un petit orifice unique ouvert à l'air, par lequel on n'observe pas d'absorption d'oxygène, mais seulement une exhalation d'acide carbonique. D'où proviennent les volumes d'oxygène nécessaires à la production de ce dernier? La petite quantité d'air atmosphérique dissous dans le moût et formant une couche à sa surface serait tout à fait incompétente à fournir l'oxygène nécessaire. La plante-levûre ne peut obtenir le gaz nécessaire à sa respiration d'aucune autre manière qu'en l'enlevant aux substances environnantes, dans lesquelles il existe de l'oxygène non libre, à l'état de combinaison. Elle décompose le sucre de la solution dans laquelle elle pousse, produit de la chaleur, dégage de l'acide carbonique, et l'un des produits de cette décomposition est notre alcool erdinaire. Par conséquent, l'acte de la fermentation est le résultat de l'effort fait par la petite plante pour entretenir sa respiration au moyen de l'oxygène combiné, quand l'approvisionnement d'oxygène libre ne fournit plus rien. Ainsi que M. Pasteur l'a définie : la fermentation est *la vie sans air*. (*Traduction de* M. Aux Couteaux.)

(*Suite et fin au prochain numéro.*)

PHYSIQUE.

Le radiomètre (quatrième note du P. Jos. Delsaulx, S. J.)

I. Depuis ma dernière note, la théorie des phénomènes de mouvement du radiomètre a fait un grand pas : l'influence thermique des gaz raréfiés, signalée d'abord par MM. Dewar et Tait, puis par MM. Stoney et Finkener, et les pressions inégales que cette influence détermine sur les deux faces d'une même aile, ont été reconnues en fait aussi bien qu'en principe par un grand nombre de savants. Les points principaux de cette théorie, qu'on pourrait appeler à bon droit la théorie thermique du radiomètre, ont été fort bien exposés par M. Lipmann, dans le *Journal de physique* de M. d'Alméida et dans la *Revue scientifique*.

Mon intention n'est nullement de contester ici la réalité de l'influence thermique du gaz raréfié dans le mouvement du moulinet du radiomètre; je suis convaincu au contraire que la réaction mécanique des faces chaudes des ailes entre pour une part notable dans la force de propulsion de l'appareil. Mais ce dont je ne suis pas convaincu du tout, c'est que la réaction mécanique des ailes due au passage de la chaleur, soit la seule qu'il faille considérer dans

le radiomètre. En effet, dans la théorie thermique de l'appareil, la face la plus échauffée de chaque aile est nécessairement et invariablement repoussée par la radiation, de sorte que, dans le mouvement de rotation du moulinet, c'est toujours la face moins échauffée qui marche en avant. Or, je ne pense pas qu'en fait les choses se passent de cette façon ; je suis plutôt porté à croire qu'en mainte circonstance, la face relativement froide est repoussée, et que c'est la face la plus échauffée qui ouvre la marche. Plusieurs faits observées par MM. Alvergniat, et dont j'ai pu constater la parfaite exactitude grâce à l'obligeance de ces Messieurs, me paraissent appuyer cette assertion ; je les discuterai tout à l'heure. Présentement, je me contenterai d'attirer l'attention du lecteur sur une expérience remarquable de M. Crookes, confirmée dans sa partie essentielle par des recherches récentes de M. Grove. M. Crookes a construit un moulinet de radiomètre dont les ailes en cuivre argenté, sont polies sur une des faces et enduites de noir de fumée sur l'autre. Ce moulinet tourne dans le sens direct sous l'influence de la radiation d'une bougie, et dans le sens inverse sous l'influence prépondérante de la radiation obscure d'un écran de verre échauffé ; il tourne aussi dans le sens direct sous l'influence d'un refroidissement brusque (1). De l'aveu de M. Crookes, ces phénomènes sont assez difficiles à expliquer, par les principes adoptés jusqu'ici dans la théorie du radiomètre. Cet aveu de l'éminent chimiste ne peut étonner personne. Pour rendre raison, dans la théorie thermique, de ces singuliers renversements de mouvement, il faudrait admettre, en effet, que, sous l'influence d'une radiation obscure, la face noire des ailes du moulinet de M. Crookes, possède une température moins élevée que celle de la face opposée. J'ai de la peine à croire qu'un savant consente à adopter une hypothèse aussi évidemment contraire aux résultats certains obtenus dans la détermination des pouvoirs absorbants et des pouvoirs émissifs relatifs du noir de fumée et des métaux polis. Le mouvement de rotation du moulinet dans le radiomètre, n'est donc pas déterminé exclusivement par la réaction mécanique des faces chaudes des ailes, au contact des molécules moins échauffées du gaz raréfié; pour rendre raison des faits observés, il est nécessaire de recourir à l'influence concomitante de quelque autre cause.

J'ai démontré, par des expériences électroscopiques consignées dans mes notes précédentes, que les deux faces d'une même aile

(1) *Revue scientifique*, sixième année, 2e série, p. 86.

sont électrisées différemment par la radiation incidente : une des faces, et c'est, je pense, la face la plus échauffée, est chargée d'électricité positive, dans le même temps que l'autre se trouve revêtue d'une couche d'électricité négative. La surface interne du globe de verre est chargée dans les mêmes circonstances d'électricité positive. Les phénomènes thermiques du radiomètre, se compliquent donc de phénomènes électriques corrélatifs ; la réaction mécanique des ailes, au contact des molécules du gaz raréfié, ne peut pas être considérée comme une force simple : c'est la résultante de deux forces distinctes et nettement séparées. La réaction mécanique totale d'une aile, est la somme algébrique de la réaction de cette aile dans l'échauffement des molécules gazeuses, que le mouvement de translation calorifique amène au contact du moulinet, et de la réaction de la même aile sur les mêmes molécules dans l'acte de l'électrisation. Il ne serait pas impossible, je crois, de soumettre ces idées au calcul. M. Finkener a traité par l'analyse le côté thermique du problème dans un des derniers numéros des annales de Poggendorf (1). De mon côté, j'ai essayé, moyennant quelques hypothèses, d'évaluer analytiquement la part d'influence des actions électriques. Avant de faire connaître les conséquences auxquelles ces recherches m'ont conduit, et les expériences nouvelles que j'ai faites pour en apprécier la valeur réelle, il ne sera peut-être pas inutile, eu égard surtout à l'espèce d'opposition que plusieurs physiciens de mes amis ont manifestée à l'endroit de mes idées au sujet du radiomètre, d'indiquer brièvement les points de contact de la nouvelle théorie du moulin à lumière de M. Crookes avec les vues actuellement admises dans la science.

On aurait tort de regarder les faits qui se dégagent des expériences électroscopiques relatées dans mes notes précédentes comme des phénomènes nouveaux, étranges, sans antécédent dans les recherches antérieures. Les travaux si justement estimés de MM. Lippmann et Van der Mensbragghe, sur la tension superficielle des liquides, ont montré qu'une variation de tension à la surface d'un corps, par l'effet d'une variation de température, est toujours accompagnée d'un développement correspondant d'électricité. M. Helmholtz admet dans les phénomènes thermo-électriques une différence de tension électrique, au contact de deux substances hétérogènes : deux couches électriques opposées, analogues à celles d'un carreau

(1) 1876, n° 8.

de Franklin, et engendrées par le contact. M. Clausius (1) pense que, dans la formation et dans la conservation de ces couches opposées, « le mouvement moléculaire appelé chaleur pousse l'électricité « d'une substance vers l'autre, et que son action ne peut être contre-« balancée que par l'action contraire des deux couches électriques « ainsi produites, lorsque celles-ci ont atteint une certaine densité. » M. Challis, appliquant aux mouvements du radiomètre les principes de sa théorie hydrodynamique de l'électricité, explique par l'électrisation en sens opposé des deux faces d'un même aile, sous l'influence de la radiation incidente, les oscillations du petit pendule à balle de sureau observées dernièrement par M. Crookes. Le mouvement oscillatoire du pendule disparaissant lorsque la rotation du moulinet et très-rapide, il ne semble pas permis, en effet, d'attribuer le phénomène au mouvement mécanique de la matière gazeuse.

L'électrisation d'une surface par la chaleur de conductibilité ou par la chaleur rayonnante ne constitue donc pas une idée nouvelle; à part l'application que j'en ai faite le premier, si je ne me trompe, d'une manière explicite, aux mouvements du radiomètre, cette idée avait cours dans la science depuis longtemps. Je dois même dire que la priorité de l'application revient en quelque façon à M. le professeur Challis, puisque l'éminent physicien écrivait ces paroles dans le *Philosophical Magazine*, quelques semaines avant la publication de mes articles sur ce sujet : « La radiation inci-« dente fait naître à la surface des ailes du radiomètre un état « anormal des éléments atomiques assez voisin de l'état molécu-« laire d'une surface électrisée par le frottement. » M. Challis a donné depuis dans le même journal (2) de plus grands développements à sa pensée.

En évaluant donc la réaction électrique des ailes au sein du gaz raréfié par les principes employés en thermodynamique dans la détermination de la pression des gaz sur les parois des vases, j'ai obtenu pour la force d'impulsion P du moulinet dans le sens direct, face noire, ou plus généralement, face positive repoussée, l'expression.

$$P = A \frac{d}{(\Delta + d)^2}$$

Dans cette égalité, A est un coefficient de nature complexe; d est

(1) *Théorie mécanique de la chaleur*, 2e partie, p. 129.
(2) Novembre, 1876.

la densité du gaz raréfié, et Δ, la valeur de la densité qui correspond au maximum de la fonction P.

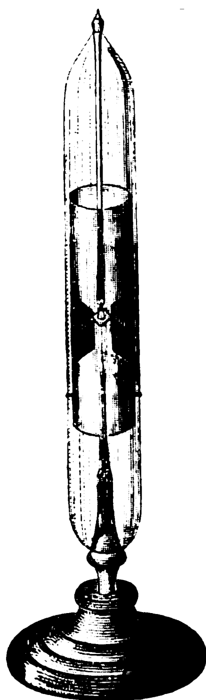
Par des expériences habilement conduites, M. Crookes (1) a fait voir que la force d'impulsion des ailettes passe par une valeur maximum lorsque la densité du gaz décroît dans le radiomètre. Dans ces recherches expérimentales du savant professeur, le maximum de la force d'impulsion correspondait à la valeur $\frac{1}{4}$ de la viscosité de l'air. Chez les auteurs anglais, le mot viscosité signifie coefficient de résistance. En poussant l'épuisement plus loin, la viscosité descendit à la valeur $\frac{1}{10}$, et la force d'impulsion correspondante fut trouvée égale à la moitié environ de la valeur maximum; si l'on admet que le coefficient de résistance de l'air est proportionnel à la densité dans la période de décroissance normale, on pourra déterminer par la formule précédente la valeur théorique du rapport des forces d'impulsion dont la valeur expérimentale a été appréciée par M. Crookes. Les deux évaluations diffèrent à peine l'une de l'autre : l'expérience donne $\frac{1}{2}$ quand la théorie donne $\frac{3}{5}$. Les tableaux numériques de M. Finkener m'ont conduit à une vérification semblable, aux limites de la raréfaction.

Le coefficient A est le produit de plusieurs facteurs. Lorsque le gaz est très-raréfié dans le radiomètre, et que la densité électrique de la paroi interne du globe est supérieure à celle de la face positive des ailes, le coefficient A est proportionnel à la différence $(I^2 - I'^2)$, I et I' étant les intensités des charges électriques respectives que la radiation incidente développerait dans le vide absolu sur l'unité de surface de la paroi interne du globe et de la face négative des ailes. Quand la densité de la couche électrique du globe est inférieure à la densité de la couche positive des ailes, le coefficient A est proportionnel à la différence $(I''^2 - I'^2)$, I'' étant par rapport à la face positive des ailes ce que I' est par rapport à la face négative.

J'étais naturellement fort désireux de soumettre ces résultats à la sanction de l'expérience. Pour le faire plus commodément, je priai M. Geissler de me construire un radiomètre à enveloppe cylindrique. Ce radiomètre est représenté dans la figure ci-jointe. La hauteur du cylindre de verre est de 18 centimètres, et le rayon de la section horizontale, de 2 centimètres. Une toile de cuivre haute de 10 centimètres recouvre la paroi interne du cylindre de verre. Deux électrodes de platine sont scellées dans l'enveloppe vitreuse;

(1) *On repulsion resulting from radiation :* preliminary, notice.

elles communiquent avec l'extérieur par un des bouts, et par l'autre elles sont reliées métalliquement à la toile de cuivre intérieure. Les ailes du moulinet sont en mica, et sont noircies sur une des faces. En introduisant ce radiomètre entre les deux pôles d'une machine Holtz, je puis faire jaillir des étincelles électriques simultanées entre les pôles et les électrodes de platine placées en regard. Cela revient, dans la théorie d'un fluide électrique unique, à pouvoir lancer à volonté dans la toile métallique de l'appareil un flot d'électricité positive, sans permettre à la masse électrique en mouvement de se constituer dans la toile conductrice à l'état de couche électrique en équilibre. Dans ces circonstances, voici les faits que j'ai observés.



1. Lorsque la température du radiomètre est inférieure à celle du local où se fait l'expérience, et que les radiations incidentes venant de tous les points de la chambre sont insuffisantes à produire le mouvement de rotation du moulinet, il suffit de faire jaillir des étincelles entre les pôles de la machine et les électrodes du radiomètre pour donner naissance à une rotation régulière et uniforme dans le sens direct, je veux dire face noire repoussée.

2. Dès que le radiomètre a pris la température de l'enceinte, le phénomène de mouvement produit par l'étincelle cesse aussitôt.

3. Pour produire de nouveau, sous l'influence de l'étincelle, le mouvement de rotation du moulinet, dans le même sens et dans les mêmes conditions de régularité que précédemment, il suffit de faire tomber sur le radiomètre une radiation lumineuse très-faible, incapable de faire tourner les ailes quand elle est réduite à sa propre activité.

4. Tout le monde sait qu'après échauffement préalable, les ailes de mica, en se refroidissant, tournent en sens inverse dans le radiomètre. En général, cette rotation inverse est de courte durée. Dans le radiomètre-cylindre décrit plus haut, il est très-facile de rétablir la rotation inverse lorsque celle-ci a cessé : il suffit de faire jaillir les étincelles de la machine de Holtz, comme s'il s'agissait de donner naissance à une rotation directe.

5. Le sens suivant lequel le flot d'électricité positive traverse la toile métallique n'a aucune influence sur les phénomènes que je viens de rapporter.

6. Aucune élévation de température dont il faille tenir compte, n'est produite dans la toile métallique par le passage de l'électricité. Je m'en suis assuré par des mesures thermométriques comparatives faites avec un thermomètre métallique de Bréguet. Au reste, l'élévation de la température de la toile est inconciliable avec le fait relaté au n° 4.

7. Les trépidations que les étincelles auraient pu produire dans le radiomètre, ont été écartées et leur insuffisance causale reconnue.

Tous ces phénomènes sont une justification très-remarquable de la théorie électrique.

1. En effet, lorsque la température du radiomètre est inférieure à celle du local, les radiations incidentes parties des objets environnants, électrisent à la vérité la surface interne du globe et les faces des ailes; mais les intensités des charges I et I' sont trop faibles pour déterminer le mouvement de rotation du moulinet. On donnera naissance à ce mouvement dans la théorie électrique, en augmentant l'intensité I de la charge d'électricité positive répandue sur l'enveloppe solide que les molécules gazeuses viennent frapper avant de se diriger vers les ailes. C'est ce que je fais en lançant dans la toile métallique un flot d'électricité positive.

2. Dès que le radiomètre a pris dans toutes ses parties la température de l'enceinte, les charges électriques des ailes disparaissent, et comme ces charges sont absolument requises pour le mouvement, l'influence de l'électrisation artificielle de l'enveloppe métallique devient nulle.

3. Pour rétablir cette influence, il suffit de soumettre les ailes à l'excitation électrique d'une radiation extérieure.

4. Dans le refroidissement brusque de l'appareil, le signe des charges électriques des ailes est renversé; celui de la couche interne du globe de verre est maintenu. J'ai indiqué et démontré ces points de doctrine dans ma troisième note. La théorie électrique du radiomètre exige donc que, dans ces circonstances, la rotation du moulinet produite par l'électrisation artificielle de la toile métallique soit également renversée. L'expérience justifie cette conclusion.

5. Le sens du mouvement du fluide électrique à travers la toile n'entre pour rien dans les raisonnements de la théorie; l'intensité de la charge est le seul élément qui intervienne. En cela, le fait et l'induction théorique concordent parfaitement.

II. La theorie électrique rend encore raison des phénomènes anormaux observés par MM. Crookes, Grove et Alvergniat. Ces phénomènes, je l'ai déjà dit, sont en contradiction manifeste avec les exigences de la théorique thermique. La présence du noir de fumée sur les ailes du radiomètre donne aux faits étudiés par MM. Crookes et Grove une valeur démonstrative beaucoup plus grande que celle des faits communiqués à l'Académie des sciences par MM. Alvergniat; je commencerai néanmoins cet exposé par l'explication de ces derniers.

Je possède un exemplaire du radiomètre employé par MM. Alvergniat; les ailes sont formées de lames superposées d'aluminium et de mica non noirci. A la lumière et dans la glace, le moulinet tourne métal repoussé; le contraire a lieu lorsque le moulinet est sous l'influence d'une radiation obscure. Voici, selon moi, l'explication de ce phénomène passablement étrange. Lorsque le radiomètre métallique est sous l'influence d'une radiation lumineuse ou obscure, l'électrisation relative du globe, dont il est question dans la théorie, est forte et, par suite, le signe de la force de propulsion du moulinet estimée dans le sens direct est donné par la différence (I^2-I'^2). Dans le refroidissement au sein de la glace, cette électrisation relative est faible, comme je l'ai fait voir dans ma troisième note; le signe de la force de propulsion est donné alors par la différence (I'^2-I''^2). Par l'action d'une radiation extérieure, soit lumineuse, soit obscure, le mica des ailes du radiomètre s'électrise positivement, et le métal qui se trouve en contact avec la mica se charge dans le même temps d'électricité négative. Des expériences électroscopiques faites avec la balance bifile, dans le but de déterminer l'état électrique d'une lame mica et aluminium superposés, m'ont conduit à cette conclusion. D'après des recherches connues, le pouvoir absorbant du verre est plus grand pour les radiations obscures que pour les radiations lumineuses. En outre, le développement d'électricité que l'on constate à la surface des corps, sous l'action des radiations incidentes, est un phénomène parallèle au phénomène de l'absorption. Enfin, la conductibilité de métaux est très-grande. Il peut donc très-bien se faire que, sous l'influence d'une radiation lumineuse, et par l'effet de la conductibilité métallique, l'intensité I' de la couche d'électricité négative répandue à la surface de la lame d'aluminium soit supérieure à l'intensité I de la couche d'électrtcité positive de la paroi interne du globe, et que le contraire ait lieu sous l'action d'une radiation obscure. La différence (I^2-I'^2), qui est négative dans le premier cas et positive dans le second, détermine alors nécessai-

rement dans le moulinet une rotation inverse, métal repoussé, lorsque l'appareil est soumis à l'action d'une radiation lumineuse, et une rotation directe mica repoussé, lorsqu'il est soumis à l'action d'une radiation obscure. Or, c'est là précisément, comme je l'ai indiqué plus haut, le phénomène observé par MM. Alvergniat. Lors du refroidissement du radiomètre dans la glace fondante, le signe des charges électriques change sur les ailettes, et continue à rester positif sur la paroi interne du globe. Dans ces circonstances, l'aluminium, devenant positif, conserve les propriétés qui dérivent de sa conductibilité électrique : la différence $(I''^2 - I'^2)$ est positive, et la rotation du moulinet se fait dans le sens direct, métal repoussé, absolument comme à la lumière.

MM. Alvergniat ont fait connaître à l'Académies des sciences (1), un autre phénomène intéressant. Un moulinet métallique, semblable à celui que je viens de décrire, tourna très-facilement à l'approche d'une allumette, lorsque le vide eut été fait dans le globe à la façon ordiuaire. Mais, « en chauffant très-fortement et en continuant « de faire le vide, il est devenu beaucoup moins sensible : la radia- « tion produite par plus de vingt bougies, n'a pas suffi poua le faire « bouger ; il a fallu la pleine lumière du soleil pour le mettre en « mouvement. Ce radiomètre, très-peu sensible à la lumière, est « resté d'une très-grande sensibilité à la chaleur obscure : l'échauf- « fement produii par la main, suffit pour lui faire prendre un mou- « vement de rotation très-rapide, et en sens contraire de celui qu'il « prend à la lumière. » L'explication de ce phénomène est la même que celle du phénomène précédent. La trempe exalte probablement le pouvoir absorbant du verre à l'endroit des radiations obscures. Avant la trempe, et sous l'influence d'une radiation lumineuse, on avait, comme dans la première expérience de ces Messieurs, $I < I'$: le moulinet tournait le métal repoussé. Après la trempe, l'augmentation du pouvoir absorbant du verre élève la valeur de I et diminue celle de I', surtout quand l'appareil est soumis à l'influence des radiations de faible réfrangibilité. Au sein de la lumière solaire, où les radiations de forte réfrangibilité abondent, on continue à avoir $I < I'$; la rotation a lieu, et elle se fait dans le sens inverse, métal repoussé. Sous l'action de la radiation des bougies, où les rayons de grande réfrangibilité sont moins abondants, on a $I = I'$: la rotation ne se fait pas. Lorsque l'instrument est plongé dans une radiation obscure, le grand pouvoir absorbant du verre donne naissance à

(1) *Comptes rendus*, t. LXXXIII, p. 323.

l'inégalité $I > I'$; l'appareil se meut, mais le sens de la rotation est renversé : le moulinet tourne mica repoussé.

Les faits étudiés par M. Grove et par M. Crookes sont plus évidemment encore en opposition, si c'est possible, avec la théorie thermique du radiomètre, que ceux dont je viens de faire l'analyse. M. Grove, dans une série de recherches relatives aux phénomènes électriques du radiomètre, dont il a eu la bonté de me communiquer les résultats importants à plus d'un titre, a fait usage d'un moulinet métallique. Les ailes sont en aluminium, et noircies sur une des faces. Le vide dans le globe n'a pas été poussé tout à fait jusqu'aux dernières limites. Dans ces conditions, l'éminent physicien a trouvé que l'action des radiations obscures et lumineuses était irrégulière : les radiations obscures déterminaient fréquemment dans les ailes un mouvement de rotation direct, face noire repoussée, tandis que les radiations lumineuses donnaient naissance au mouvement inverse. Parfois néanmoins ces rôles étaient changés.

Toutes ces inversions de mouvement dans des ailettes noircies au noir de fumée sur une des faces, sont inexplicables dans la théorie thermique ; dans la théorie électrique, au contraire, ces mêmes inversions s'expliquent très-facilement : au risque de me répéter, je dirai que, sous l'influence des radiations obscures, la différence $(I^1 - I'^1)$ doit le plus souvent être positive dans le radiomètre de M. Grove, attendu que les radiations obscures sont fortement absorbées par le verre. L'opposé ayant lieu pour les radiations lumineuses, la différence dont il s'agit doit être le plus souvent négative, lorsque le radiomètre est soumis à l'influence de telles radiations. Cela n'empêche pas que, dans les deux cas, certaines valeurs extrêmes de I ne déterminent un renversement de signe dans la différence susdite : le tout dépend de la nature des radiations incidentes et des conditions de l'expérience.

Les faits observés par M. Crookes, ne sont pas plus difficiles à expliquer que ceux de M. Grove. Avant d'en rendre raison, je crois néanmoins devoir faire une remarque préalable.

Quand on a dessein de déterminer l'intensité de la force de propulsion du moulinet d'un radiomètre, il n'est jamais permis de négliger la réaction thermique des ailes au contact du gaz raréfié, en restreignant le raisonnement à la seule considération de la réaction électrique. Précédemment, il est vrai, dans un but de vérification, j'ai comparé les valeurs de la fonction P, déterminées théoriquement, par des considérations de l'ordre purement électrique, aux valeurs de la force de propulsion, trouvées expérimentalement par

M. Crookes. Mais, dans un radiomètre à ailettes ordinaires, je veux dire non métalliques, il est presque certain que la réaction électrique est proportionnelle à la réaction thermique, et de même sens que cette dernière ; par suite, la vérification dont il s'agit, réduite à l'estime d'un rapport, était parfaitement légitime.

Lorsqu'on ne veut au contraire que rendre raison du sens des mouvements de rotation, dans un radiomètre où la réaction électrique des ailes est opposée à la réaction thermique et prépondérante, ce qui arrive fréquemment dans les moulinets à ailes métalliques non noircies associées à des lamelles de mica, on peut alors s'attacher exclusivement, si l'on veut, à la considération de l'influence électrique. Nous avons fait usage de la facilité que nous donnait cette remarque dans l'interprétation des phénomènes observés par MM. Alvergniat.

Dans les moulinets dont les ailes métalliques sont revêtues de noir de fumée sur une des faces, la réaction thermique des ailes est très-considérable. Il en résulte que, dans ces radiomètres, le sens des mouvements de rotation ne doit pas être déterminé théoriquement par la seule considération des influences électriques. Un cas toutefois échappe à cette règle générale : c'est celui où le vide n'a pas été poussé assez loin dans l'appareil, pour qu'au sein de la masse gazeuse la communication des pressions résultant de la variation des vitesses de translation, dans un groupe de molécules, puisse être considérée comme soustraite totalement à la loi ordinaire de la communication intégrale. Alors, en effet, l'influence thermique est considérablement diminuée, et l'influence électrique, qui n'est pas liée au même degré, par la théorie, à la raréfaction du gaz, reprend sa prépondérance. Les expériences faites par M. Grove rentraient précisément dans ce cas : d'après le témoignage de M. Grove, le vide ne donnait pas naissance à la stratification de la lumière électrique. Cela m'a permis de rendre raison des phénomènes étudiés par le savant physicien, en m'appuyant uniquement sur les conclusions de la théorie électrique. Il n'en est pas de même des expériences de M. Crookes signalées au début de cet article : elles ont été faites, à ce qu'il semble, dans le vide ordinaire des radiomètres.

1. Le moulinet de M. Crookes, à ailes métalliques noircies sur une des faces, tourne dans le sens direct, face noire repoussée, sous l'influence de la radiation d'une bougie. Ce phénomène est dû à l'effet prépondérant de la réaction thermique des ailes : en effet, le pouvoir absorbant du verre ne s'exerçant que faiblement sur les

radiations lumineuses, la très-grande partie des radiations incidentes vient échauffer les ailes.

2. Sous l'influence de la radiation obscure d'un écran de verre chauffé, le moulinet tourne en sens inverse. Cet effet est dû à l'action prépondérante des activités électriques. Les radiations incidentes sont assez fortement absorbées par le globe de verre du radiomètre, et n'était l'action que la conductibilité du métal exerce sur la couche d'électricité négative répandue à la face polie de la lame, dont elle condense la masse et accroît la tension, on aurait $I > I'$; par l'effet de la conductibilité, c'est le contraire qui a lieu : I est plus petit que I', et la rotation se fait en sens inverse.

3. Le moulinet brusquement refroidi tourne dans le sens direct, absolument comme à la lumière : Ce phénomène est le résultat de l'influence électrique. L'intensité I produite par la radiation des ailes sur le globe de verre est absolument et relativement faible; par suite, le sens de la rotation du moulinet est déterminé par le signe de la différence (I'' — I'). I'' est l'intensité de la charge d'électricité positive répandue sur la face polie de l'aile, dans l'acte du refroidissement; I' celle de la couche négative dont la face noire est chargée. L'intensité I'' est certainement exagérée par l'effet de la conductibilité métallique; mais comme cette intensité est très-petite eu égard à l'excessive faiblesse du pouvoir émissif de l'argent, I'' est inférieure à I'. Cela fait que la rotation a lieu dans le sens négatif, face noire repoussée. On arriverait à une conclusion semblable si, pour déterminer le sens du mouvement, on prétendait devoir recourir dans ce cas à la différence (I — I').

Telles sont les vues sur lesquelles j'ai cru devoir attirer l'attention des physiciens. Je me suis efforcé de les exposer avec toute la brièveté, mais aussi avec toute la clarté et toute la précision possibles. Si ces vues étaient trouvées exactes par les savants qui se sont occupés des phénomènes intéressants du radiomètre, il faudrait dire dorénavant que le moulin à lumière de M. Crookes est, non une machine thermique, mais bien une machine thermo-électrique.

Louvain, 25 décembre 1876.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU MERCREDI 27 DÉCEMBRE 1876.

Sur l'analyse des gaz pyrogénés, par M. BERTHELOT. — Longtemps on avait employé seulement le chlore et l'acide sulfurique

fumant dans ce genre d'essai. Je leur ai substitué l'emploi du brome et de l'acide sulfurique bouilli employé sur le mercure. A ces réactifs, j'ai proposé récemment d'ajouter l'acide nitrique fumant, employé sur l'eau; il ne sera pas utile de dire comment je procède : — I. *Composés accessoires :* 1° et 2° *Acide carbonique et hydrogène sulfuré.* — On les absorde par la potasse en bloc, ou bien successivement, par le sulfate de cuivre et par la potasse, suivant des procédés connus. 3° On dose alors l'*oxygène*, s'il y a lieu, par le pyrogallate de potasse ou par le phosphore. 4° La *vapeur d'eau* est enlevée au gaz primitif au moyen du chlorure de calcium fondu. 5° La vapeur du *sulfure de carbone*, présente au sein de la plupart des gaz d'éclairage en petite quantité (1), apporte dans les analyses par combustion une perturbation dont on n'a presque jamais tenu compte. On la sépare aisément au moyen d'un fragment de potasse solide, trempé un instant dans l'alcool. La vapeur d'alcool (s'il en reste) doit être enlevée ensuite par le contact prolongé du gaz avec un fragment de chlorure de calcium fondu. 6° L'*azote* se trouve comme résidu, après une analyse par combustion. Les six gaz en vapeurs précédents étant séparés ou évalués, je ne m'occuperai plus que des composés hydrocarbonés. — II. *Composés hydrocarbonés.* 1° *Carbures éthyléniques et acétyléniques renfermant plus de 4 équivalents de carbone.* — Le gaz sec, privé d'acide carbonique, d'hydrogène sulfuré, d'oxygène, de sulfure de carbone et de vapeur d'eau, est traité, sur le mercure, par un vingtième de son volume d'acide sulfurique bouilli : ce qui absorbe ou condense les carbures éthyléniques et acétyléniques. Ceux qui renferment plus de 4 équivalents de carbone, c'est-à-dire le propylène, C^6H^6, l'allylène, C^6H^4, le butylène, C^8H^8, le crotonylène, C^8H^6, le diacétylène, C^8H^4, l'amylène, $C^{10}H^{10}$, le valérylène, $C^{10}H^8$, l'hexylène, $C^{12}H^{12}$..... sont immédiatement séparés du mélange gazeux. soit à l'état de combinaison éthérosulfurique, soit à l'état de polymère (quelque peu de l'actylène est aussi modifié). Au bout d'une minute d'agitation, on mesure la diminution de volume. Il est nécessaire de vérifier si le gaz (transvasé dans une autre éprouvette) ne contient pas d'acide sulfureux : ce qui peut arriver avec un gaz très-riche en carbures de cette espèce; dans ce cas, on absorbe l'acide sulfureux par la potasse solide, légèrement humectée. Si l'on désirait connaître la composition moyenne des gaz absorbés par l'acide sulfurique

(1) L'oxysulfure de carbone accompagne probablement le sulfure, mais il est également absorbé par la potasse alcoolique.

bouilli, on ferait l'analyse par combustion du mélange gazeux, avant et après cette réaction. La différence entre les deux systèmes d'équations eudiométriques donne la composition du gaz absorbé. Quant à leur composition qualitative, elle ne peut être étudiée que sur des masses considérables et en employant un système d'épreuves analogues à celles que j'ai décrites dans mon mémoire sur le gaz d'éclairage (Ce recueil, t. LXXXII, p. 927). 2° *Éthylène et acétylène.* — On reprend le gaz, traité pendant une minute seulement par l'acide sulfurique bouilli, et on l'introduit dans un petit flacon, sec et bouché à l'émeri, avec un dixième de son volume d'acide sulfurique bouilli : on agite le tout d'une manière incessante et énergique pendant trois quarts d'heure. Au bout de ce temps, l'éthylène et l'acétylène ont disparu. On mesure le résidu. L'existence de l'acétylène doit être vérifiée à l'avance, par une épreuve spéciale. La proportion relative peut en être évaluée approximativement par l'emploi méthodique du chlorure cuivreux ammoniacal. Comme contrôle, on peut faire l'analyse par combustion du gaz, avant et après l'absorption des deux gaz précédents, et retrancher le second système d'équations eudiométriques du premier. 3° *Benzine et analogues.* — Tous les carbures éthyléniques et acétyléniques étant éliminés, je transporte mon gaz sur l'eau ; je le mesure, en tenant compte de la tension de la vapeur d'eau, et je fais agir sur lui l'acide nitrique fumant, dans les conditions que j'ai décrites : on connaît ainsi la proportion de la benzine. Comme contrôle de ces divers essais, on fait agir le brome sur un échantillon du gaz (privé de CO^2 et de HS) ; l'absorption, qu'il produit au bout d'un temps suffisant (1), doit être la somme de celles relatives aux carbures éthyléniques, acétyléniques, à la benzine et au sulfure de carbone. 4° *Oxyde de carbone.* — Le résidu final de la réaction prolongée de l'acide sulfurique ou du brome est traité par le chlorure cuivreux acide, à deux reprises successives, en employant chaque fois un volume du réactif liquide égal à la moitié du volume du gaz : ce qui dissout la totalité de l'oxyde de carbone, ou plus exactement ce qui n'en laisse pas dans le gaz une dose supérieure à la centième partie de la proportion primitive. On sépare le résidu gazeux avec la pipette à gaz ; on le prive de vapeur chlorhydrique et d'eau par la potasse solide, et on le mesure de nouveau : on a ainsi le volume de l'oxyde de carbone. 5° On analyse le résidu par combustion : ce

(1) Je rappellerai que l'absorption de la vapeur de benzine n'est pas instantanée, et que celle de l'acétylène n'est pas toujours immédiate.

qui donne le rapport des deux éléments dans un mélange d'*hydrogène et de carbures forméniques*, $C^{2n}H^{2n+2}$. Si l'on se proposait de distinguer les uns des autres les carbures $C^{2n}H^{2n+2}$, il faudrait recourir à l'emploi méthodique des dissolvants, suivant les règles que j'ai tracées ailleurs (1). Mais ce procédé n'est applicable qu'aux gaz très-riches en carbures forméniques et dont on possède une grande quantité. Une remarque essentielle trouve ici sa place. Le mélange gazeux peut renfermer les vapeurs de divers carbures $C^{2n}H^{2n+2}$, $C^{2n}H^{2n}$, benzine, etc.; mais *il ne doit être saturé* par aucune d'elles, *ni susceptible de le devenir* après la diminution de volume produite par un réactif absorbant. Autrement l'action des absorbants déterminerait la condensation partielle de la vapeur hydrocarbonée, ce qui troublerait les résultats. Cette condition, indispensable pour la rectitude des analyses, sera remplie, en général, quand le gaz analysé aura été soumis à une compression préalable, ou bien à un refroidissement, ou bien encore lorsqu'il aura subi pendant quelque temps l'action des goudrons ou autres liquides peu volatils, capables de diminuer la tension des hydrocarbures très-volatils.

— *Sur quelques dérivés du dialdol*, par M. Ad. Wurtz. — Ce corps solide et cristallisé, qui se dépose quelquefois dans l'aldol brut, non distillé dans le vide, résulte de la déshydratation de 2 molécules d'aldol, qui perdent une molécule d'eau.



$$2\,C^4H^8O^2 = C^8H^{15}O^3 + H^2O.$$

On peut le nommer *dialdane*, avec M. Riban. Il est assez soluble dans l'eau bouillante. La solution, saturée à l'ébullition, le laisse cristalliser par le refroidissement. Il fond de 139 à 140 degrés. Le dialdane réduit énergiquement les sels d'argent. Chauffé en solution acqueuse au bain-marie avec de l'oxyde d'argent, il s'oxyde aux dépens de ce corps et forme un sel d'argent cristallisable ; l'addition d'un seul atome d'oxygène au dialdane le transforme en *acide* dialdique, $C^8H^{14}O^3 + O = C^8H^{15}O^5$. On peut l'extraire du sel d'argent formé par l'oxydation du dialdane au moyen de l'oxyde d'argent. Il s'unit également au *potassium*, au *sodium*, au *baryum*, au *calcium*, au *zinc*, au *plomb*.

— *Note de M.* Chevreul *sur ses dernières recherches.* — La première est un résumé de l'histoire de la matière depuis les anatomistes et les académiciens grecs jusqu'à Lavoisier inclusivement ; la seconde recherche concerne le contraste simultané des cou-

(1) *Annales de chimie et de physique*, 4e série, t. XX, p. 118.

leurs. L'explication de ces phénomènes repose, en dernière analyse, sur la vision comparative du *noir absolu* et du noir produit par des corps matériels. Le *noir matériel* n'est pas le *noir absolu*.

— *Sur les déplacements séculaires de l'orbite du huitième satellite de Saturne* (*Japhet*). Note de M. F. Tisserand. — Cassini, en 1714, vit le satellite décrire une ligne droite à l'ouest de Saturne; il jugea que, du 6 au 7 mai suivant, il passerait à très-peu près par le centre de la planète, qu'il occulterait ainsi le satellite.

M. Tisserand conclut très-habilement de cette observation que la masse de Titan est au plus la onze-millième partie de la masse de Saturne; un corps ayant cette masse, et présentant la même densité que Saturne, aurait un diamètre apparent moyen de 0",77; il en conclut, en outre, que la rétrogradation moyenne annuelle du nœud de l'orbite de Japhet sur l'écliptique est comprise entre 2' 43" et 3' 5", et des observations faites à Washington, on en déduit les éléments élliptiques de Titan.

$$\left.\begin{aligned} 0 &= 142°40',1 \\ I &= 18.31,5 \\ E &= 333.16,7 \end{aligned}\right\} \text{Équinoxe de 1874,0.}$$

$$\begin{aligned} P &= 348.\ 0 \\ e &= 0,02957 \\ n &= 4°,538042 \\ a'' &= 514'',37 \end{aligned}$$

— *Recherches sur la vitesse du vent, faites à l'observatoire du Collége romain.* Lettre du P. Secchi. — L'instrument qui a servi à la mesure de la vitesse est l'anémomètre de Robinson, et l'enregistrement a été fait par le météorographe bien connu de l'Académie. Avec ces données, nous avons calculé : 1° la vitesse moyenne diurne, la moyenne mensuelle et la moyenne annuelle; 2° la vitesse horaire, pour chaque jour de l'année.

Conclusions. — 1° la moyenne générale diurne de toute l'année est 197 kilom. 5, ou, en nombre rond, 200 kilomètres; 2° elle diffère peu d'un mois à l'autre, mais nous verrons bientôt que la distribution horaire est très-différente dans les mois d'été et dans les mois d'hiver; 3° le mois où la vitesse est la plus grande est le mois de mars; celui où elle est la plus petite est le mois de septembre, c'est-à-dire que, des deux mois équinoxiaux, le premier correspond au maximum, le second au minimum.

On doit distinguer l'année en deux classes de mois : la classe *hivernale* et la classe *estivale*. La première comprend janvier, fé-

vrier, mars, octobre, novembre et décembre; la seconde les autres mois. Dans les mois d'hiver, la coupe diurne présente un maximum de 2 à 3 heures après midi, avec des inflexions secondaires, entre lesquelles apparaît un minimum la nuit et un autre le matin; mais, pour établir définitivement ces périodes, il est nécessaire d'achever la discussion de quelques autres années; la partie estivale comprend une période principale ayant un maximum de 3 à 4 heures après midi et un minimum la nuit.

— *Absorption, par une prairie, des principes fertilisants contenus dans un liquide chargé de purin et employé en arrosages.* Note de M. A. Leplay. — *Conclusions.* — 1° La richesse du purin en principes fertilisants décroît rapidement dans la première période de son passage sur une surface gazonnée; 2° à mesure que le liquide s'appauvrit, il cède moins facilement les principes fertilisants, sa composition se maintient plus fixe, et il conserve une richesse relativement considérable après l'arrosage d'une surface très-étendue. Dans la pratique, quelle que soit l'étendue de la surface gazonnée arrosée par les eaux chargées de purin, celles-ci conservent toujours une dose de fertilité qu'il serait fâcheux de perdre, et qui ne peut être vraiment fixée que par filtration au travers de la couche arable.

— *Sur la quantité d'eau tombée et recueillie pendant les plus fortes averses, de* 1860 *à* 1876. Note de M. Ad. Bérigny. — Comme fait exceptionnel, je citerai ici l'averse tombée le 2 août 1866, laquelle a fourni, en dix minutes, 11^{mm}, 62 d'eau, ce qui équivaut à 1^{mm}, 16 par minute. La moyenne d'eau tombée de 10 à 45 minutes, pendant ces plus fortes averses, est de 0^{mm}, 51 par minute, ce qui donnerait 1^{cc}, 53 pour 30 minutes.

— *Des relations qui existent entre les bâtonnets des Arthropodes et les éléments optiques de certains vers.* Note de M. Joannès Chatin. — Les yeux des vers peuvent se ramener à trois types principaux : 1° Chez les *Torrea*, l'œil est remarquablement perfectionné et comprend toutes les parties essentielles qu'on lui connaît chez les vertébrés ou les mollusques. 2° Chez divers Serpuliens, l'œil est formé par une ou plusieurs pièces réfringentes reçues dans une gaîne généralement allongée. 3° Chez les Polyophthalmiens, etc., l'organe se résume en une ou plusieurs pièces analogues, mais entourées par une masse pigmentaire dont les contours sont indécis.

— *Sur les gisements d'ossements fossiles de Pargny-Filain et de Sézanne.* Note de M. E. Robert. — Les ossements de mammifères de Pargny-Filain, mêlés à des coquilles marines, sont accompagnés d'ossements de tortue et de crocodile. Tous ces os étant

brisés, fortement roulés et usés (il n'y a d'entier que les dents, et encore celles des sauriens n'ont-elles plus que la couronne), témoignent évidemment que la colline à la base de laquelle ils se trouvent était un rivage où venaient échouer des épaves de toutes sortes.

— M. Decharme adresse la suite de ses expériences sur les *anneaux colorés*. En remplaçant le jet de flamme, dirigé contre la plaque métallique, par un courant de vapeur de *brome*, d'*iode* ou de *sulfhydrate d'ammoniaque*, il obtient, par voie chimique, des anneaux colorés, analogues aux anneaux thermiques dont il a donné précédemment le mode de production et décrit la succession des nuances.

— M. Chasles fait hommage à l'Académie, de la part de M. le prince Boncompagni, des livraisons de juillet et août 1876 du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche*, consacrées en grande partie à un travail très-étendu de M. G.-Biadego sur la vie et les travaux de Gianfrancesco Malfatti, et ses nombreuses correspondances avec les géomètres du siècle dernier. On y trouve particulièrement tout ce qui a été écrit depuis, et de nos jours encore, sur le célèbre théorème qui porte le nom de Malfatti. La livraison d'août renferme une annonce fort étendue (p. 481-530) des publications mathématiques, en toutes les langues, dans le cours de la présente année.

— *Sur le projet d'un canal d'irrigation du Rhône*. Note de M. de Lesseps. — Il s'agit du projet de M. Aristide Dumont, bien connu de nos lecteurs. M. de Lesseps dépose sur le bureau deux mémoires dans lesquels le savant et habile ingénieur démontre : 1° que le canal d'irrigation du Rhône, ayant sa prise d'eau au-dessus des roches de Condrieu et se terminant dans la banlieue de Montpellier, à 61 mètres au-dessus du niveau de la mer, ne dépassera pas, pour ses dépenses d'exécution, une somme totale de 110 millions de francs; 2° qu'il permettra de créer une zone d'irrigation dans cinq départements : *Drôme*, *Vaucluse*, *Gard*, *Hérault*, et *Aude*, offrant une surface irrigable susceptible de produire annuellement 450,000 tonnes de foin, et de nourrir au moins 100,000 têtes nouvelles de gros bétail; 3° que l'exécution du canal permettra la submersion des vignes, moyen reconnu efficace pour reconstituer la production vinicole et la mettre à l'abri du phylloxera, sur une étendue de vignes en plaine d'au moins 80,000 hectares, où cette submersion serait facilement et fructueusement appliquée; 4° enfin, que le canal servira à la navigation.

— M. Faye, en présentant à l'Académie l'*Annuaire du Bureau*

des Longitudes pour 1877, indique les améliorations qui ont été introduites dans cette publication : « Pour simplifier certains calculs, on s'était contenté jusqu'ici d'un degré d'approximation correspondant aux besoins réels de la pratique. Cette année, le membre du Bureau chargé de la direction des calculs et de la rédaction de la *Connaissance des temps* a tenu la main à ce que tous les chiffres admis dans les tableaux de l'*Annuaire* fussent d'une scrupuleuse exactitude. Notre savant confrère M. Lœwy a donné, en outre, une très-utile concordance des cinq calendriers usités, grégorien, julien, républicain, israélite et musulman, grâce à laquelle toutes les questions de date et de célébration de fêtes se résolvent avec une extrême simplicité.

En outre, il a donné un tableau et une éphéméride des étoiles variables, ainsi qu'une liste soigneusement élaborée des points de divergence des essaims d'étoiles filantes qui sillonnent le ciel à diverses époques de l'année. Ces deux tableaux seront consultés avec fruit par les lecteurs de l'*Annuaire* qui s'occupent d'astronomie physique.

Pour les questions qui ne se rattachent pas directement à l'astronomie ou à la géodésie, le bureau a fait appel, comme les années précédentes, aux lumières spéciales de plusieurs de nos confrères de l'Institut et d'autres personnes d'une haute compétence. M. Sudre a revu avec soin toute la partie monétaire, M. Levasseur la partie géographique, M. Damour la pariie minéralogique, M. Des Cloizeaux les tableaux d'indices de réfraction, M. Fizeau la liste des coefficients de dilatation, déterminés par lui-même avec une si haute précision ; M. Berthelot a entièrement refait toute la partie relative aux gaz simples ou composés, et M. Marié-Davy a complété et terminé la carte magnétique de la France.

M. Berthelot a, en outre, enrichi notre *Annuaire* d'un travail complet sur les éléments numériques de la thermochimie. Le bureau est heureux de donner à cette nouvelle branche de la science, si féconde déjà et si importante pour l'avenir, le bénéfice de la grande publicité de son *Annuaire*. Les physiciens et les chimistes trouveront réunis, dans le volume de cette année, des notions précises et des éléments numériques qu'ils ne pourraient se procurer qu'au prix des plus pénibles recherches dans l'immensité des publications des Sociétés savantes; encore faudrait-il, après les avoir réunis, soumettre ces nombres à une discussion, un choix, une coordination que nous avons épargnés au lecteur, en

nous adressant à l'un des principaux créateurs de la doctrine nouvelle, qui rattache si intimement la physique et la chimie à la mécanique.

L'Académie voit que le bureau tient à ce que son *Annuaire* figure de plus en plus, comme manuel et répertoire à consulter, sur la table de travail de ceux qui s'occupent de statistique, de géographie, d'astronomie, de physique, de chimie, de minéralogie, de météorologie et de physique du globe terrestre.

Le volume de 1877 contient les discours prononcés à l'inauguration de la statue d'Élie de Beaumont, à Caen, le 6 août de cette année, par le délégué du ministre de l'instruction publique et M. l'amiral Pâris, président de l'Académie des sciences. Nous avons voulu nous associer ainsi aux hommages qui ont été rendus à la mémoire de l'illustre géologue que tant ne liens rattachaient au bureau des longitudes.

Enfin ce volume contient une notice de M. Faye sur les orages et sur la formation de la grêle. »

— *Nouvelle mesure de la méridienne de France*, par M. F. Perrier. — Les opérations ont été poursuivies sans interruption, du sud vers le nord, et s'étendent aujourd'hui, suivant un réseau continu, depuis la base de Perpignan et la frontière des Pyrénées, jusqu'au département du Loiret. Le nombre des stations s'élève à trente-neuf, parmi lesquelles on en compte quatre, celles de Carcassonne, Rodez, Puy-de-Dôme et Saligny-le-Vif, situées, la première vers la partie australe, les autres sur les parallèles de Rodez, Clermont et Bourges, qui sont en même temps des stations géodésiques et astronomiques. Nous pouvons, dès aujourd'hui, annoncer à l'Académie que la plus grande partie des anomalies relevées dans l'ancienne méridienne disparaissent de la méridienne nouvelle; les écarts entre les azimuts astronomique et géodésique, qui s'élevaient à 5'',80 et + 26'',04 entre Carcassonne et Rodez, Carcassonne et Saligny, sont réduits à 0'',24 et + 7'',94.

— *Sur le pouvoir absorbant du charbon de bois pour le sulfure de carbone, et sur l'emploi du charbon sulfocarbonique à la destruction du phylloxera.* Mémoire de M. J. Laureau. — « Je prépare ce produit avec du charbon de bois scié en petits morceaux cylindriques de 0m,04 à 0m,05 de longueur sur 0m,02 à 0m,03 de diamètre, dont je remplis un fût. J'y verse ensuite le sulfure de carbone, que je laisse en contact avec le charbon pendant plusieurs jours; après quoi je soutire l'excès de sulfure de carbone, que je remplace immédiatement par de l'eau, et je bonde. Le fût est prêt à être livré

à la consommation. Le vigneron pourrait préparer lui-même un charbon insecticide. L'emploi du charbon sulfocarbonique devra être fait en mars et avril au plus tard, dans 2 à 5 trous, suivant l'âge de la vigne, dont un sous le talon de la souche, à $0^m,15$ de profondeur, et les autres à $0^m,50$ environ de profondeur et à $0^m,40$ du pied. »

— M. E. de Kvassey, ingénieur agricole à Pesth (Hongrie), annonce, dans une lettre adressée à M. H. Mangon, que les vignes de la Hongrie sont fortement menacées par le phylloxera, qui envahit déjà une surface d'environ 85 hectares dans le midi, à Pancsova.

— *Étude sur la reduction d'un système de forces, de grandeur et de directions constantes, agissant en des points déterminés d'un corps solide, quand ce corps change d'orientation dans l'espace*, par M. G. Darboux. — M. Darboux veut bien rappeler que j'ai consacré deux chapitres de ma statistique à cette question, traitée d'abord par MM. Möbius et Minding: son mémoire contient la démonstration des propositions déjà connues et celle de plusieurs propriétés qui lui paraissent entièrement nouvelles. Il introduit la notion d'un ellipsoïde central analogue à celui que l'on rencontre dans la théorie des moments d'inertie, et donnant lieu à un grand nombre de propriétés géométriques. Au moyen de cet ellipsoïde, on démontre facilement la proposition suivante : *Si un corps est soumis à l'action d'un système de forces dont la résultante générale est nulle, il y a au moins quatre positions du corps pour lesquelles les forces se font équilibre, et il peut y en avoir un plus grand nombre.*

— *Nouveaux théorèmes d'arithmétique supérieure.* Note de M. Ed. Lucas.

— *Énoncés de divers théorèmes sur les nombres.* — I. Un nombre premier n'est susceptible d'être décomposé en deux puissances semblables que quand l'*exposant* de ces puissances est de forme 2^k. — II. Si un nombre terminé par 7 est composé de 2 carrés, la *différence* entre les racines est plus grande que 2. — III. Si P est premier, le nombre $(2^P - 2)$ est *divisible* par P, mais non pas par P^2, ni P^3. — IV. Si deux nombres premiers P et P_1 sont donnés plus grands que 3, et tels que leur différence soit 2, je dis que la quantité $\left(\frac{P+P}{2}\right)$ ne peut être une *puissance exacte*. — V. Tout nombre de *forme* $(6x + 5)$ a un diviseur premier de même forme. — VI. Si, dans le nombre (a^k), nous connaissons les *diviseurs* de *a*

et de k, je dis que nous connaîtrons aussi: 1° les diviseurs de $(a^k \pm I)$, excepté ceux premiers de forme $(mx + I) - m = k$ ou = un diviseur de K; 2° la *nature* de tous les diviseurs de $(a^k \pm I)$. — VII. Le nombre $(a^k - 1)$ n'est susceptible d'être premier que quand $a = 2$ et k premier. Le nombre $(a^k + 1)$ ne peut être premier que quand $a = 2$ et $k = 2^n$. — Je désire ardemment que M. l'abbé Marchand puisse étendre ses méthodes à la démonstration de ces théorèmes.

— *Troisième note sur la théorie du radiomètre*. Extrait d'une lettre de M. W. Crookes. — *Conclusions*. — Quelques-uns des phénomènes produits par l'action de la lumière sur la forme en coupe des ailettes peuvent être expliqués en partant de ce principe, que *la pression moléculaire agit seulement dans une direction normale à la surface des ailettes*. Une surface convexe déterminerait donc une plus grande pression entre elles et les parois du récipient que ne le ferait une surface concave; mais il n'est pas facile de voir comment une semblable hypothèse pourrait expliquer la marche des instruments dans le cas où, les surfaces convexes ayant conservé leur brillant métallique, l'action produite fait plus que surpasser le pouvoir supérieur d'absorption des surfaces concaves noircies; d'ailleurs la théorie précédente est complétement insuffisante pour l'explication du pouvoir attractif qu'une lumière exerce sur les surfaces concaves dans d'autres instruments.

— *Recherches sur le coefficient d'écoulement capillaire*. Note de M. Aug. Guerout.—Le jeune et habile physicien, du tableau des coefficiens d'écoulement des acides d'une part, des éthers de l'autre, croit pouvoir tirer les conclusions suivantes:

Dans la série des acides, à partir de l'acide propionique, les coefficients sont de plus en plus faibles. Seuls les acides formique et acétique font exception à la loi de décroissance. Bien que les produits employés par nous aient présenté leurs points d'ébullition normaux, nous pensons que cette anomalie pourrait être due à la présence d'une petite proportion d'acides hydratés. Dans les deux séries d'éthers, la décroissance des coefficients, à mesnre que la proportion de carbone augmente, se maintient d'une manière parfaite. Le coefficient d'écoulement capillaire des éthers est beaucoup plus élevé que celui des alcools ou des acides qui leur ont donné naissance, c'est-à-dire que l'introduction, dans la molécule d'un alcool, d'un radical organique, élève notablement la fluidité du corps. La détermination des coefficients d'écoulement capillaire peut permette d'établir une sorte de classification parmi les corps

isomères, et de déterminer, pour ainsi dire, si leur constitution intime est similaire ou différente.

— *Formation du cœur chez le poulet.* Note de M. C. Dareste. — J'ai fait connaître, dans un mémoire présenté à l'Académie le 8 octobre 1866, la dualité primitive du cœur. Avant mes recherches, on considérait le cœur comme un organe entièrement simple, dès son origine. Les deux cœurs apparaissent sous la forme de deux masses oblongues, dans la fosse cardiaque, c'est-à-dire dans l'espace qui sépare le repli qui se continue avec le capuchon céphalique de l'amnios et celui qui se continue avec le revêtement du jaune. Ces deux masses cellulaires sont généralement identiques. Celle que l'on voit à gauche, quand on observe l'embryon par sa face ventrale, est ordinairement plus volumineuse que celle que l'on voit à droite. Ces deux blastèmes se creusent dans leur intérieur, et présentent ainsi une cavité. Un peu plus tard, ils s'allongent, et se transforment en tubes complétement fermés à leurs extrémités. En même temps, on voit se produire des changements de structure, chacun de ces tubes se divisant en oreillette, ventricule et bulbe.

— *Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination de l'éther bromhydrique.* Note de M. A. Rabuteau. — En somme, cet agent anesthésique possède des propriétés intermédiaires à celles du chloroforme, du bromoforme et de l'éther. Il ne reste plus qu'à répéter, avec ce même agent, les expériences faites par M. Cl. Bernard, avec d'autres anesthésiques, sur la végétation, et à l'employer pour obtenir l'anesthésie chirurgicale.

— *Sur un nouvel état globulaire du quartz entièrement cristallisé suivant une seule orientation cristallographique.* Note de M. A.-Michel-Lévy. — En examinant au microscope les roches que j'ai recueillies dans le Morvan pour le service de la carte géologique détaillée de France, j'ai été amené à découvrir, dans un porphyre de cette contrée, un nouvel état globulaire du quartz, qui me paraît combler une lacune entre le quartz cristallisé à contours extérieurs polyédriques et la calcédoine, que M. Des Cloizeaux définit « un mélange mécanique, intime, de quartz amorphe et cristallin. » Dans le quartz globulaire proprement dit, les inclusions qui dominent sont des pores à gaz : les inclusions à bulles y sont rares, je n'en ai pas observé de spontanément mobiles; ces diverses impuretés jalonnent les zones d'accroissement concentrique ; le diamètre des pores dépasse rarement $0^{mm},001$. Dans le quartz granulitique du centre de quelques druses, on observe de rares inclusions à bulles mobiles, et quelques inclusions à bulles fixes qui me paraissent de

nature vitreuse. Il est vraisemblable que la silice dont le quartz globulaire est composé s'est isolée dans la pâte avant la fin du mouvement d'épanchement qui a produit la fluidalité : le quartz globulaire ne paraît donc pas ici d'origine secondaire.

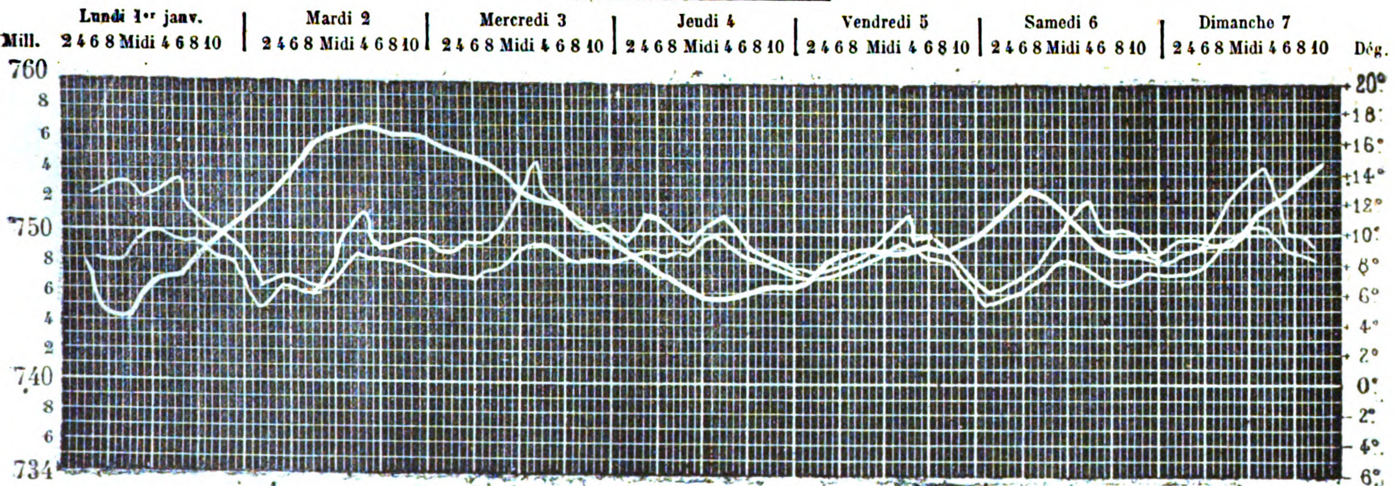
— *Sur une baleinoptère boréale, échouée à Biarritz en* 1874. Note de M. P. Fischer. — Le 29 juillet 1874, une jeune baleinoptère mâle a été jetée à la côte entre Bidart et Biarritz (Basses-Pyrénées), où elle a été examinée peu de temps après l'échouement par MM. de Follin et E. Moreau. Son squelette a pu être conservé dans le musée de Bayonne, mais il n'est pas encore monté. On devra la rapporter au *Balœnoptera borealis* (Rorqual du Nord), Cuvier, appelé aussi *Sibbaldius laticeps* par Gray. La présence de la baleinoptère boréale dans le golfe de Gascogne porte à cinq le nombre des cétacés à fanons qu'on a vus dans ces parages: *Balæna Biscayensis, Balænoptera Sibbaldi, B. musculus. B. borealis, B. rostrata.*

— *Sur un maximum d'étoiles filantes déjà signalé pendant le mois de décembre.* Note de M. Chapelas. — En 1869, j'ai appelé l'attention sur une apparition importante d'étoiles filantes qui avaient eu lieu dans la nuit du 11 au 12 décembre, constituant un véritable maximum, et venant vérifier, pour ainsi dire, un premier renseignement fourni par Brandes en 1798, appuyé plus tard par d'autres observations faites en 1838 par M. Herric et le Dr Parker. Le 9 décembre nous donnait 353 étoiles pour nombre horaire moyen à minuit, ce qui permettait de présumer, pour la nuit du 11 au 12 décembre, durant laquelle nous n'avons pu observer, un maximum plus important peut-être que celui qui avait été signalé en 1869. On sait, en effet, par l'observation, qu'un maximum s'annonce toujours, un certain nombre de jours à l'avance, par une augmentation progressive des météores. Le maximum de décembre existe donc réellement, et nous ne doutons pas que des observations, faites en d'autres lieux, ne viennent appuyer cette déduction. Si l'on compare ce phénomène à celui de novembre, il est encore un fait curieux qui ressort des résultats acquis : c'est que, si l'on trace la courbe des variations annuelles de ces deux apparitions, ces deux courbes sont en parfaite opposition ; en d'autres termes, on constate que, lorsque le phénomène de novembre augmente, le nombre horaire moyen de celui de décembre diminue, et réciproquement. Il y a là certainement un point d'étude intéressant.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Semaine extrêmement chaude; dès le commencement de l'année, les mauvais temps se font sentir sur nos côtes, une dépression considérable (739mm) constatée au Hâvre le 1er janvier à 2 heures du matin occasionne une tempête formidable, pendant 3 heures le vent souffle violemment à tel point que les tuiles, les ardoises et les cheminées pleuvent avec fracas. — A Rouen, la tempête a sévi avec une grande violence mais sans occasionner de dégâts importants. — A Dieppe, l'ouragan du 1er janvier a détruit un grand nombre de toitures et déraciné plusieurs arbres dans les campagnes environnantes. — A Nantes et dans la Vendée, on signale aussi des dégâts importants. — A Saint-Nazaire la marée poussée par le grand vent s'est élevée plus haut qu'on ne l'avait vue depuis bien des années et a causé des dégâts considérables. — Si la température se montre clémente dans nos contrées, il n'en est pas de même dans le Nord de l'Europe : La *Gazette* d'Augsbourg nous apprend qu'à la date du 30 décembre le froid sévit avec rigueur sur toute l'Allemagne, à Berlin, par exemple, le thermomètre marquait — 13° R. — Le temps reste pluvieux

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 1er	11°2	13°6	2°4
le 2	5 8	11 4	5 6
le 3	8 3	14 7	6 4
le 4	9 3	11 4	2 1
le 5	6 9	11 1	4 2
le 5	5 3	12 2	6 9
le 7	8 0	14 7	6 7

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Traitement des professeurs. — Sur le rapport du ministre de l'instruction publique et des beaux-arts :

Art. 1er. — Le traitement minimum des inspecteurs généraux de l'instruction publique est fixé à 10,000 francs.

Art. 2. — Le traitement des professeurs du Collège de France est porté de 7,500 à 10,000 francs.

Art. 3. — Le traitement des professeurs du Muséum d'histoire naturelle est porté de 7,500 à 10,000 francs.

Art. 4. — Le traitement des professeurs de l'École des langues orientales vivantes est porté de 6,000 à 7,500 francs.

« Nous ne pouvons qu'applaudir à la générosité de l'État; mais il nous sera permis d'exprimer le vœu que les sacrifices qu'il s'impose soient compensés par le zèle des professeurs et le nombre des auditeurs, trop rares, hélas! au Muséum d'histoire naturelle, au Collége de France et à l'École des langues orientales. »

— *Le dimanche.* — Voici le texte d'une loi votée aux États-Unis, le pays de la liberté, par le Sénat et la Chambre des représentants. Nous la reproduisons sans commentaire, telle que nous la trouvons dans un journal. La sanctification du dimanche est : 1° une chose d'intérêt public; — 2° un utile soulagement des fatigues corporelles; — 3° une occasion de vaquer à ses devoirs personnels et de rappeler les erreurs qui affligent l'humanité; — 4° un motif particulier d'honorer, dans sa maison et à l'église, Dieu, le Créateur et la Providence de l'univers; — 5° un stimulant à se consacrer aux œuvres de charité, qui font l'ornement et la consolation de la société.

Considérant qu'il y a des incrédules et des gens inconsidérés qui, méprisant les devoirs et les avantages que procure à l'humanité la sanctification du dimanche, outragent la sainteté de ce jour en se livrant à toutes sortes de plaisirs, et en s'adonnant à leurs travaux ; qu'une telle conduite est contraire à leurs intérêts comme chrétiens et trouble l'esprit de ceux qui ne suivent pas ce mauvais exemple; que ces sortes de personnes font tort à la société tout entière, en introduisant dans son sein des tendances de dissipation et d'habitudes immorales.

Le Sénat et les Chambres décrètent : 1° Il est défendu, le dimanche, d'ouvrir les magasins et les boutiques, de s'occuper à un travail quelconque, d'assister à aucun concert, bal ou théâtre, sous

peine d'une amende de 10 à 20 schellings pour chaque contravention ; — 2° aucun voiturier ou voyageur ne pourra, sous la même peine, entreprendre un voyage le jour du dimanche, excepté le cas de nécessité, dont la police sera juge ; — 3° aucun hôtel ou cabaret ne pourra s'ouvrir le dimanche aux personnes qut habitent la commune, sous peine d'une amende ou de la fermeture de l'établissement. — Ceux qui, sans cause de maladie ou sans motif suffisant, se tiendront éloignés de l'église pendant trois mois, seront condamnés à une amende de 10 schellings. — Quiconque commettra des actions inconvenantes à proximité ou dans l'intérieur de l'église, paiera de 5 à 10 schellings d'amende. L'exécution de ce droit est confiée aux employés de police choisis tous les ans par les communes. — Ah! Si nos assemblées législatives décrétaient la dixième partie de ces sanctions si sages, quels cris de fureur!

— *La liberté de conscience.* — Ces réflexions, fort justes, sont empruntées à la dernière causerie du si bienveillant directeur de l'*Union médicale.* « La nomination de MM. Jaccoud et Peter aux deux chaires de pathologie médicale est si prévue, que sa publication ne surprendra personne. On attend de jour en jour cette publication. Ce sera de belles étrennes pour nos deux confrères. M. Jaccoud, d'ailleurs, sera le mieux partagé; car, mardi prochain, il sera très-probablement mis en possession d'un fauteuil tout neuf à l'Académie de médecine. Il est un candidat, dans cette section, en faveur duquel je me sentirais porté à agir et à réagir si j'avais la moindre influence : ce candidat est M. Maurice Raynaud, envers lequel la majorité qui règne et gouverne en ce moment à la Faculté paraît systématiquement hostile. Les motifs de cet ostracisme ne sont en aucune façon scientifiques. Ses travaux de clinique, de thérapeutique et de littérature médicale placent M. Maurice Raynaud à l'un des premiers rangs de cette génération médicale qui se dispute aujourd'hui les honneurs et les places. Pourquoi donc M. Raynaud rencontre-t-il une hostilité si accentuée? J'ai regret de le dire, puisque c'est à la charge de ceux qui proclament aussi haut que possible la liberté de pensée et de conscience, et qui font un crime à M. Raynaud de sa liberté de conscience et de pensée, c'est-à-dire de ses convictions religieuses et philosophiques. Je signale cet ostracisme aux esprits vraiment libéraux et indépendants de l'Académie, qui ne tiennent compte dans leur vote que des titres scientifiques.

A ces confrères qui croient posséder le monopole de la libre pensée, je veux donner un exemple de libre pensée, et je n'irai pas

le chercher plus loin que chez moi-même. Assurément nul n'est plus éloigué que moi des opinions politiques et philosophiques de M. Bertillon. Eh bien, le conseil municipal venant de voter une somme importante pour organiser à Paris un service de statistique démagogique, analogue à celui qui fonctionne avec tant de succès à Bruxelles, je vote carrément et consciencieusement pour que notre savant statisticien, M. le docteur Bertillon, soit placé à la tête de la direction de ce service, où l'appelle son incontestable compétence. Que la faveur ne s'en mêle pas, et il y aura lieu d'espérer que M. Bertillon sortira vainqueur de cette compétition. »

— *Les irrigations d'Asnières.* — A cette affirmation des *Annales industrielles* : « On aurait constaté, dans la plaine de Gennevilliers, l'encrassement de la terre produit par les matières tenues en suspension, ce qui la rend imperméable et, par suite, donne lieu à la stagnation des eaux d'égout, qui ne tardent pas à entrer en fermentation... Le principe azoté, très-dur à l'état sec, qui devient pâteux lorsqu'il est soumis à de longues macérations, a fait perdre à la terre ses propriétés antiseptiques en s'opposant au contact, » M. Durand-Claye répond avec raison :

« Aucun fait d'encrassement et d'imperméabilité n'a jamais existé dans la plaine de Gennevilliers. Cette plaine est naturellement ouverte à tout le monde ; chacun, en la traversant entre Asnières et Saint-Denis, peut voir et étudier sur place les irrigations pratiquées de tous côtés. — Le sol, poreux et sableux, a conservé partout sa perméabilité primitive, quoiqu'en certains points les irrigations remontent à 1869.

En dehors de cette constatation *de visu* accessible à tout le monde, les faits ont été examinés et analysés récemment avec le plus grand soin par une commission d'enquête, chargée de donner son avis, dans le département de la Seine, sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation s'étendant depuis la plaine de Gennevilliers jusqu'aux terrains situés au nord-est de la forêt de Saint-Germain. Cette commission avait pour président M. Bouley, de l'Institut ; pour secrétaire, M. Orsat, industriel à Clichy ; et pour rapporteur, M. Schlœsing, directeur de l'école des manufactures de l'État et professeur à l'Institut agronomique. Ce dernier, dans un rapport considérable qui sera incessamment livré à la publicité, a établi et confirmé scientifiquement les faits que deux heures de promenade sur les lieux mettent en évidence. »

A cette seconde assertion : « La commune de Gennevilliers vient de gagner le procès qu'elle avait intenté à la ville de Paris, » M. Durand-Claye répond :

« La commune de Gennevilliers n'a gagné aucune espèce de procès contre la ville de Paris.— Il existe un traité entre cette commune et la ville de Paris ; ce traité, conclu en 1873, assure pendant dix ans, au service municipal, la faculté d'utiliser tous les chemins dépendant de la commune, sans indemnité et sans expropriation, pour y établir les conduites de distribution des eaux d'égout. — Cette faculté a été le résultat d'un convention en vertu de laquelle il a été fait remise à la commune de Gennevilliers d'une dette de 40,000 francs qu'elle avait contractée vis-à-vis du département à titre de subvention pour l'établissement d'un pont. — En 1875, le maire de la commune a introduit une instance devant le conseil de préfecture pour faire résilier ledit traité, sous prétexte que les eaux d'égout seraient insalubres et incommodes pour sa commune. Mais aucun jugement de fond n'est intervenu sur cette instance ; le conseil de préfecture, sur les excellentes conclusions posées par M. le commissaire du gouvernement Lestiboudois, a simplement conclu pour l'instant à une expertise, qui n'a pas encore commencé. La solution à intervenir n'a plus, du reste, qu'une importance minime, la question générale d'utilité publique ayant été posée dans l'enquête mentionnée plus haut, et devant entraîner la régularisation et la généralisation du réseau de distribution des eaux.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée. — Alfred DURAND-CLAYE. »

— *Le tunnel du Saint-Gothard.* — Les travaux du mont Saint-Gothard arrivent à leur cinquième année. Le conseil fédéral suisse a reçu avis, dans les premiers jours d'octobre, de l'opération de la vérification annuelle faite pour la quatrième année, ayant eu cours du 1er octobre 1875 au 30 septembre 1876. Cette vérification a eu lieu en présence du représentant de l'Allemagne.

Il résulte des constatations présentées que la longueur du tunnel achevé a été augmentée de 2,005 mètres et celle des galeries de direction de 6,804 mètres, tandis que, d'après les devis, le tunnel achevé devait, à la fin de la quatrième année, avoir atteint une longueur de 2,528 mètres, et les galeries de direction une longueur de 7,500 mètres.

Comme on avait, au mois d'août, considérablement augmenté le nombre des machines pour la compression de l'air destiné à mettre en mouvement les machines à forer, on pense que les travaux avanceront plus rapidement l'année prochaine.

Les dépenses de construction du tunnel ont été fixées par les représentants des États qui payent des subventions à l'entreprise à 3,800 fr. le mètre, par conséquent à 5,809,160 fr. pour tout le

tunnel. Ces États ont à payer, en tout, une somme de 8,957,308 fr., dont 1,717,696 à la charge de l'Allemagne.

Correspondances des *MONDES*. — *Traction des voitures.* — *Réclamation de priorité*, par M. G. Anthoni. — Vous avez publié (tome XLI, page 453) un article sur la traction élastique, que l'on décrit comme une nouveauté importée d'Allemagne. Je m'occupe spécialement de ces questions comme fabricant d'articles de voitures, et à ce titre, je puis affirmer que, depuis bien longtemps, on emploie des palonniers formés de lames de *ressorts* qui donnent le même résultat que le Pferdeschoner, ou ménage-*chevaux*. Cette invention n'est donc pas nouvelle, et, de plus, elle est toute française.

J'ajouterai que, pour diminuer la résistance à la traction, il ne suffit pas d'avoir un attelage élastique, il faut aussi perfectionner la suspension des voitures : car personne n'ignore qu'une voiture est d'autant moins dure à traîner qu'elle est mieux suspendue. C'est cette seconde question que j'ai résolue il y a deux ans, et pour laquelle j'ai obtenu un brevet. Je suspends la voiture dans toutes les directions, non-seulement dans le sens du tirage ou de l'attelage, comme le ménage-chevaux (brevet pris après le mien, qui rentre dans mon idée, et ne résout qu'une partie de la question), mais aussi dans le sens vertical et dans le sens transversal. Les chocs dus aux inégalités du sol sont ainsi *complétement amortis* dans tous les sens ; non-seulement le tirage est diminué à son minimum, mais la suspension des voitures, encore plus importante au point de vue des personnes, devient aussi douce que dans les voitures dites à huit ressorts. La diminution du tirage à son minimum et la suspension complète des voitures sont obtenues pour un prix insignifiant, relativement à celui des voitures dites à huit ressorts. Ces perfectionnements, qui permettent de ménager les chevaux en diminuant le tirage, et de donner les voitures les plus douces que l'on puisse désirer, peuvent s'appliquer soit aux voitures neuves, soit aux voitures en service. Plus de cinq cents applications m'ont démontré pratiquement ce que le raisonnement m'avait indiqué.

— *Le radiomètre et l'absorption.* — Nous insérons de grand cœur cette rectification de M. Jean, dont les idées nous sont très-sympathiques.

« Dans ma note que vous avez eu l'obligeance d'insérer à la fin de la dernière livraison de votre journal, il y a une faute d'impression qui ôte tout sens à la phrase.

Dans cette expérience, quelques substances, comme l'oxyde de

zinc, le sulfate de barite, la fleur de soufre, restent *nettes*, il faudrait : restent *inertes* sous l'influence de la chaleur.

La propriété indiquée par cette phrase met sur la voie d'expériences à faire pour chercher la cause des mouvements obtenus en dirigeant des rayons lumineux sur des corps légers en suspension. Ces mouvements sont-ils dus à une propriété particulière de la lumière, ou pourrait-on les expliquer en admettant un dégagement de gaz que produirait le rayon lumineux transformé en chaleur, gaz qui serait réabsorbé quand, à la suite du mouvement du corps, la partie frappée par le rayon viendrait se mettre à l'ombre ? Dans cette hypothèse, les corps qui ne retiennent pas de gaz à leur surface ne seraient pas mis en mouvement par les rayons lumineux. »

— *L'accident du Bourget.* — Un de nos chers abonnés nous fait part à cette occasion d'une idée peut-être heureuse : « On disposerait au-devant de chaque locomotive conduisant un train une série de petits chariots roulant sur les rails et reliés entre eux par des tiges articulées aussi longues que possible. Le chariot en tête du convoi serait muni d'un ou de deux tampons agissant sur une détente sitôt qu'ils viendraient à subir un choc. Lorsque cette détente viendrait à partir, elle communiquerait son mouvement jusqu'à la locomotive, où une seconde détente agirait aussitôt sur le levier du changement de marche. Supposons donc deux trains munis chacun d'un pareil système de chariots, et marchant à grande vitesse à la rencontre l'un de l'autre, et ce à l'insu des mécaniciens : à peine les deux chariots de tête se seront-ils choqués, que la vapeur agira dans les deux locomotives pour les faire reculer chacune de leur côté : si la longueur du système de chariots est assez considérable, on voit que tout danger d'une collison pourra être ainsi écarté. Les chariots seuls seront endommagés, ce qui sera assurément peu de chose, à ne considérer même que la question des pertes matérielles. Ces chariots, étant très-bas et espacés par de longues tiges, ne gêneront pas le mécanicien pour la surveillance de la voie ; quant à l'augmentation du travail de traction qu'ils entraîneront, il y aura bien moyen de l'atténuer en utilisant ces chariots, soit pour le transport d'une partie des bagages, soit comme réservoir pour l'eau de la chaudière ; en prenant ce dernier parti, l'eau pourrait sans doute servir d'intermédiaire pour agir sur le levier de changement de marche, en cas d'une rencontre de deux trains.

Ce système est possible : reste à savoir s'il est applicable ; en toute hypothèse. Il me semble que la seule façon sérieuse de prévenir les rencontres en chemin de fer, c'est d'établir un système automa-

tique destiné à suppléer au défaut de vigilance des employés. Puisque nous confions à des machines le soin de nous faire voyager rapidement, il faut qu'elles soient machines jusqu'au bout.—Ch. L.»

— *Le dictionnaire de Littré.* — M. Virlet d'Aoust nous adresse une remarque très-juste : « Votre observation sur l'absence, dans le grand *Dictionnaire de la langue française* de M. Littré, du mot *hamamm*, qui de l'arabe devient français par l'usage, me suggère l'occasion de signaler aussi, non une omission, mais une erreur d'orthographe qui s'est glissée dans ce dictionnaire, par rapport au mot *granite*, mot d'origine française, dont M. Littré a supprimé l'*e* final. Pourquoi? Serait-ce parce que les Anglais et les Allemands, qui nous ont emprunté le mot, l'écrivent, suivant le génie de leur langue, sans *e?* Je ne le suppose pas; et je suppose bien moins encore que l'auteur considère, comme un usage généralement reçu aujourd'hui, la manière d'écrire ce mot de certains journalistes qui ne se donnent la peine de consulter ni les ouvrages spéciaux, ni le *Dictionnaire de l'Académie*. Tout en laissant donc ici de côté la définition très-contestable que M. Littré donne de la racine, je réclame en faveur de son vieux nom français *granite*, que les minéralogistes n'ont jamais appelé *granit, gra-ni* ou *gra-nit.* — VIRLET D'AOUST. »

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 5 *au* 11 *janvier* 1877. — Variole, 8; rougeole, 14; scarlatine, »; fièvre typhoïde, 29; érysipèle, 5; bronchite aiguë, 16; pneumonie, 67; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 13; croup, 26; affections puerpérales, 6; autres affections aiguës, 233; affections chroniques, 410 décès, dont 170 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 45; causes accidentelles, 26; total : 959 décès contre 956 la semaine précédente.

— *La laine de verre.* — On emploie dans les laboratoires d'Allemagne, surtout en Autriche, un filtre assez original et peu connu en France; les services qu'il peut rendre sont nombreux, et, après la communication que vient de faire M. Limousin à la Société de pharmacie sur cet objet, il est certain que le *glaswolle* va rencontrer chez nous un excellent accueil.

Pour ceux qui n'entendent pas l'allemand, disons d'abord que glaswolle signifie *laine de verre* ou *coton de verre*. En effet, cette substance n'est pas autre chose que du verre étiré en fils si ténus qu'on ne peut les comparer qu'à ceux de la laine ou du coton. La fabrication de ces fils exige certainement l'emploi de procédés qui

ne sont pas bien connus, car, en Bohême même, la seule contrée où elle existe, deux usines en possèdent le secret et le monopole. Quoi qu'il en soit, le coton de verre, vu en masse, ressemble simplement à du coton; les filaments qui le constituent, plus faciles à briser par la traction, possèdent une remarquable souplesse; leur aspect même éloigne toute idée d'une substance minérale.

Grâce à l'inaltérabilité dont il jouit, ce coton se prête à de nombreux usages dans le laboratoire, soit pour filtrer les solutions altérables, soit pour recueillir les précipités et faciliter leur pesée. Veut-on calciner un composé insoluble sur le filtre qui l'a séparé, on trouvera dans le creuset, avec le résidu prévu, et sans mélange de cendres étrangères, un petit globule de cristal représentant tout le filtre. Veut-on se servir indéfiniment du même filtre, il suffit de laver celui-ci à grande eau après chaque opération et de le sécher. Il est inutile d'insister sur les avantages pratiques du coton de verre; il en est un cependant, que signale M. Limousin : celui de se prêter à la fabrication de pinceaux inaltérables par les liqueurs qui sont employées en badigeonnage, telles que les solutions d'acide chromique, de nitrate d'argent, de teinture d'iode, etc.

— *Emploi de l'acide salycilique contre la fermentation des sirops.* — M. Lajoux, pharmacien, a fait quelques expériences afin d'établir la dose *minima* d'acide salycilique à employer pour empêcher, pendant la saison d'été, la fermentation dans les sirops de groseilles, de cerises, de mûres, de capillaire, de gentiane, d'ipécacuana composé. Il a trouvé que, pour conserver ces sirops, il fallait une quantité d'acide salycilique égale au $\frac{1}{1000}$ du poids du sucre contenu dans le sirop. Les sirops avaient été placés dans des verres à expériences simplement recouverts d'une feuille de papier; la température moyenne était d'environ 17 degrés. Au bout de deux mois, ils étaient intacts, alors que les mêmes sirops, sans acide salycilique, mais placés dans les mêmes conditions, étaient complétement altérés.

Du suc de groseilles, conservé par le procédé d'Appert, a été additionné de $\frac{1}{10000}$ d'acide salycilique et abandonné à lui-même pendant deux mois; il était trouble au bout de ce temps, mais n'avait pas subi de fermentation; son odeur et sa saveur étaient les mêmes qu'avant l'expérience.

— *Moyen d'empêcher la buée sur les miroirs destinés à l'exploration.* — Je dois au hasard la découverte d'un procédé bien simple pour empêcher le miroir laryngoscopique de se ternir. C'est de passer légèrement sur la surface polie un linge imbibé de glycé-

rine. La vapeur d'eau contenue dans l'air expiré, se dissout complétement dans la glycérine, et la buée ne se forme pas. Ce moyen me paraît plus pratique que celui de plonger le miroir dans l'eau tiède ou de le chauffer à la flamme d'une lampe : 1° On n'a pas à craindre, en introduisant dans le larynx un instrument trop chaud, de causer au patient une sensation pénible. 2° La surface polie du miroir laisse perdre fort vite par rayonnement la chaleur acquise, et la buée se forme avant la fin de l'exploration. Une légère couche de glycérine n'a pas ces inconvénients. J'ai soufflé pendant un quart d'heure sur ma glace, préalablement enduite, sans la ternir. Ce procédé semble en outre susceptible d'une foule d'autres applications. Les observations astronomiques, par exemple, sont-elles troublées par la rosée qui se dépose sur les lentilles : vite une couche de glycérine, et M. Le Verrier pourra continuer à chercher dans le ciel sa planète, aperçue un instant, et depuis lors disparue. Dans le cercle des choses domestiques et familières, je recommande encore l'usage de la glycérine : 1° A ceux qui, portant des lunettes, se disposent à sortir par un temps brumeux. 2° A ceux qui ont l'habitude de tailler eux-mêmes leur barbe, le nez collé contre un miroir, etc., etc. (*Union médicale.*)

Chronique de l'industrie. — *Société d'encouragement pour l'industrie nationale.* — (*Séance du* 8 *décembre* 1876). — M. Sébert (H.), commandant d'artillerie de la marine, fait présenter par M. le Roux un ouvrage intitulé : *Notice sur les bois de la Nouvelle-Calédonie.* Paris, sans date, Arthus Bertrand, libraire, un volume in-8° de 276 pages, avec cartes. — Ayant eu à créer en Nouvelle-Calédonie la première exploitation régulière des bois de ce pays. M. Sebert a été conduit, pour diriger dans l'emploi de ces bois, à chercher à déterminer par un système méthodique d'expériences les propriétés industrielles des différentes essences, et à les définir scientifiquement. Ses expériences ont porté sur 120 essences, dont 80 sont spéciales à la Nouvelle-Calédonie, et qui sont déterminées botaniquement. Tous les résultats des expériences ont été traduits en courbes sur lesquelles la détermination des constantes cherchées a pu être effectuée avec précision. C'est la première fois que d'aussi nombreuses déterminations se trouvent réunies, spécialement en ce qui concerne la torsion; et la Nouvelle-Calédonie, malgré la date récente de sa découverte, se trouve être peut-être le pays dont les bois soient le plus complétement étudiés.

— *Carte du mont Blanc, de* M. Viollet-Leduc. — Depuis que le massif du mont Blanc a été en partie annexé à la France, M. Viollet-Leduc s'est donné la tâche de dresser une carte complète de ce massif à une échelle assez grande (un quarante-millième) pour que la forme et la disposition des roches et des terrains qui le composent puissent être fidèlement retracées. Pour apprécier l'inclinaison et la direction des arêtes et la physionomie de son ensemble cristallin, il a fallu revenir plusieurs fois sur les mêmes points, multiplier les dessins à vue et les visées, se méfier des erreurs que la pureté extrême mais très-variable de l'air peut causer dans l'appréciation des diverses perspectives. Peu à peu, on arrivait ainsi à compléter des polygones qui se rectifiaient par l'étude des polygones voisins, et ce n'est que par une série de tâtonnements très-répétés qu'on est parvenu à la représentation exacte du terrain. C'est à l'aide de ces nombreuses déterminations, de plus de cinq cents dessins, de très-nombreuses photographies, que M. Viollet-Leduc est parvenu à dresser cette carte, qu'il a éclairée par le midi avec la direction des rayons de onze heures, et qui représente, avec toute l'exactitude possible, ce que serait une photographie de cette partie des Alpes, prise d'un point élevé à 10 kilomètres au-dessus de la terre.

— *Embarcations rapides,* par M. de Fréminville. — Ce n'est pas sans une surprise mêlée d'incrédulité qu'on apprit que M. Thorneycrofft avait livré au gouvernement hollandais une embarcation de 17 mètres de longueur, ne déplaçant pas plus de 7 à 8 tonneaux, et dont la vitesse aux épreuves avait été de 15 nœuds. Le département de la marine française, après la constatation de ces faits, commanda une embarcation de ce genre; mais, dès les premiers pourparlers, le constructeur alla bien au delà de cette vitesse à laquelle on avait peine à croire, et il s'engagea à fournir la vitesse de 18 nœuds, qu'aucun navire grand ou petit n'avait encore réalisée. Ce marché a été exécuté : les épreuves ont été faites, au mois de juillet dernier, le long de la digue de Cherbourg, qui se prête admirablement à des mesures précises de vitesse, et l'on a constaté que l'embarcation avait fourni 18 nœuds 34/100 (34 kilomètres à l'heure) : de plus, en route libre, pendant plus de deux heures consécutives, la vitesse a été sensiblement de 18 nœuds. Cette embarcation à $19^m,70$ de longueur, $2^m,60$ de largeur, $0^m,635$ de tirant d'eau moyen et un déplacement de 15 tonnes, représentant le poids total du bateau, y compris machines, chargement, etc. La puisance développée par les machines a été de 220 chevaux,

c'est-à-dire de 196 chevaux par mètre carré de la maîtresse section immergée. La vitesse extraordinaire qu'on a obtenue ainsi ne provient d'aucune découverte ni d'aucun principe nouveau, mais seulement d'une excellente entente de toutes les parties de la construction et de la perfection rare avec laquelle l'appareil moteur a été construit, perfection sans laquelle il eût été impossible de donner à cet appareil la vitesse considérable avec laquelle il devait fonctionner. La carène a la forme la plus fine pour diminuer les résistances; la coque est en tôle d'acier, et ne pèse pas plus de 4,500 kilogr. Le propulseur a une disposition particulière qui augmente l'étendue de son action; son arbre est placé à la hauteur même de la quille, et l'hélice se projette au-dessous de la quille de près de la moitié de son diamètre. Elle est protégée contre tout échouage par une brusque inflexion de la quille. Les machines complètes, y compris les chaudières et l'eau qu'elles renferment, pèsent 7 300 kilogr.; ce sont probablement les machines les plus légères qui aient encore été produites. Elles développent, à 18 1/3 nœuds, une puissance de 220 chevaux indiqués, d'où il résulte qu'elles ne pèsent que 33 kilogr. par force de cheval, tandis que les machines des grands navires, avec les perfectionnements les plus récents, pèsent 200 kilogr. par cheval. Ces machines sont à condensation, du système Compound; les chaudières sont dans le genre de celles des locomotives, mais avec une surface tubulaire moitié moindre; la charge des soupapes de sûreté est de 6 kilogr.; la consommation est de $1^k,600$ par cheval. La surface de la grille est de $1^m,115$, et le régime de la combustion est de 300 kilog. par mètre carré. L'air extérieur est envoyé par un ventilateur dans la chambre de chauffe convenablement close, dans laquelle on entretient ainsi une pression de 10 à 15 centimètres d'eau. La vitesse des machines est de 430 tours par minute, ce qui ne pourrait pas être obtenu d'une manière régulière sans la perfection d'exécution de toutes leurs parties. Nos lecteurs se rappelleront que nous avons pris date au nom de notre compatriote et ami M. Henry Giffard pour un bateau à vapeur rapide, qui aura la vitesse des trains express, et qui, par conséquent, laissera loin derrière lui l'embarcation de M. Thorneycrofft.

Chronique forestière.—*Forêts et pluie*, par M. LAUTERBURG. — D'une part, il tombe plus de pluie sur une portion de pays boisée que sur un espace dénudé d'arbres; d'autre part, le sol, lorsqu'il est

boisé, retient une beaucoup plus forte proportion de l'eau tombée à sa surface que lorsqu'il est défriché. M. Lauterburg considère surtout l'influence des bois pour arrêter et conserver l'eau de pluie qu'ils reçoivent. Les feuilles mortes et pourries, les aiguilles des conifères, le terreau qui en résulte, la mousse très-fréquente sous bois, constituent pour le sol un revêtement très-spongieux qui absorbe une quantité d'eau considérable et la garde pendant longtemps. Cette couche s'oppose donc à l'écoulement trop rapide de pluie, et empêche de la sorte les torrents de prendre en quelques instants des proportions dangereuses; en outre, et cela est précieux pour le régime des sources, elle fait pénétrer dans le sol l'eau, qui sans cela eût glissé à sa surface, et maintient l'humidité lorsque, partout ailleurs, le sol est déjà desséché.

Le feuillage des arbres retient aussi une petite partie de la pluie; M. Lauterburg l'estime à 1 millimètre ou $1^{mm},2$ d'après des pesées qu'il a faites. Il évalue à 40 ou 50 pour 100 la quantité totale d'eau que le bois arrête.

L'importance des forêts est donc immense pour un pays, et M. Lauterburg émet le vœu qu'en Suisse elles deviennent à ce point de vue l'objet d'études sérieuses et multipliées, et qu'il soit établi à cet effet de nombreuses stations météorologiques.

— *Enlèvement des litières dans les forêts.* — Dans un rapport adressé à l'association scientifique sur l'enlèvement des litières dans les forêts, M. Pasquay conclut en ces termes :

L'enlèvement des feuilles, mousses, genêts, bruyères, etc., est un appauvrissement du sol forestier : il faut l'éviter, *à moins d'en faire une affaire,* comme pour la vente des bois; mais, dans des moments exceptionnels, l'Administration forestière doit faire une exception et délivrer des feuilles là où le dégât sera le moindre. L'Administration forestière pourrait et devrait songer également à retenir dans les forêts les eaux pluviales, non-seulement parce que ces eaux aident à fertiliser le sol forestier, mais parce que les parties fertilisantes sont entraînées hors la forêt par le courant des eaux. Par l'établissement des fossés horizontaux, on arriverait facilement et sans grande dépense à ce résultat. La fertilité resterait dans les forêts : plus de ravinements, plus de sécheresse, plus d'inondations, plus de tarissement de source, et dès lors volume d'eau moyen plus régulier et plus fort des cours d'eau, possibilité d'endiguer en temps de sécheresse, et plus de force motrice pour les usines.

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE.

—

De la fermentation et de ses rapports avec les phénomènes observés dans les maladies. (Suite). — Voir le n° 2 du 11 janvier, pages 57 à 64.) — Mais ici les connaissances de ce profond investigateur, M. Pasteur, viennent à notre aide pour nous mettre en garde contre des erreurs que l'on a si souvent commises. Ce ne sont pas toutes les cellules de levûre qui peuvent vivre ainsi sans air et provoquer la fermentation. Il faut que ce soient de jeunes cellules ayant puisé leur vigueur de végétation au contact de l'oxygène libre. Mais, une fois qu'elles sont en possession de cette vigueur, la levûre peut être transplantée dans une infusion saccharine entièrement purgée d'air, et, là, continuer à vivre aux dépens de l'oxygène, du carbone et des autres constituants de l'infusion. Dans ces nouvelles conditions, sa vie, en tant que *plante*, n'aura certainement pas la même vigueur que si elle avait recueilli de l'oxygène libre, mais son action, comme *ferment*, sera de beaucoup plus grande.

Est-il donné seulement à la plante-levûre de posséder la faculté nécessaire pour provoquer la fermentation ? Il serait bien particulier qu'alors qu'il existe une multitude de formes végétales inférieures, il n'y en eût aucune qui pût agir de cette manière. Ici encore nous trouvons l'occasion d'admirer la sagacité d'observation déployée par les anciens, auxquels nous sommes redevables d'une dette des plus grandes. Non-seulement ils ont découvert le ferment alcoolique de la levûre, mais ils ont déployé un grand discernement en le saississant entre tous et lui donnant la préférence. Mettez une vieille botte dans un endroit humide, ou bien exposez à l'air de la colle ordinaire ou un pot de confitures; bientôt il se couvrira d'une couche de moississure bleu-verdâtre, qui n'est autre que le développement des fruits d'une petite plante connue sous le nom de *penicillium glaucum*. N'allez pas croire que la moisissure a surgi spontanément de la botte, de la colle ou des confitures ; ces germes, qui sont abondants dans l'air, ont été semés et ont germé d'une manière légale et légitime, ainsi que le font les semences de chardon transportées par le vent sur le sol qui leur convient. Semez de la poussière de *penicillium* sur un liquide capable de fermenter, que l'on a d'abord fait bouillir de manière à faire mourir toutes les autres spores ou autres semences qu'il pourrait contenir ; donnez au mélange un libre accès à l'air pur ; le *penicillium* va croître rapidement, projetant de longs filaments dans le liquide et fructifiant à sa

surface. Éprouvez l'infusion aux différents moments de la croissance de la plante, vous n'y trouverez jamais une trace d'alcool. Mais faites immerger la petite plante, poussez-la au fond du liquide, où la quantité d'oxygène libre qu'elle pourra atteindre sera inférieure à ce dont elle aurait besoin : elle commence immédiatement à agir comme ferment, s'alimentant d'oxygène par la décomposition du sucre et produisant de l'alcool au nombre des résultats de cette décomposition. Beaucoup d'autres petites plantes microscopiques agissent d'une manière semblable. Dans les liquides pourvus d'air, elles fleurissent sans aucune production d'alcool; mais si l'on ferme accès à l'oxygène libre, elles agissent comme ferments, et produisent de l'alcool exactement comme le véritable levain alcoolique, seulement la production est moins abondante. Nous sommes redevables à M. Pasteur de l'interprétation rationnelle de tous ces faits.

Dans les cas que nous avons considérés jusqu'ici, la fermentation se montre à nous en corrélation invariable avec la *vie*, comme étant produite par des organismes étrangers à la substance susceptible de fermenter. Mais la substance elle-même peut aussi posséder, à un certain degré, la faculté de déterminer la fermentation. La plante-levûre, nous le savons, est un assemblage de cellules vivantes; mais il en est de même au fond de tous les organismes vivants, ainsi que Schleiden et Schwann l'ont démontré. Par exemple, les cerises, les pommes, les pêches, les poires, les prunes et les raisins sont composés de cellules, dont chacune est une unité de vie. Et ici je dois appeler votre attention sur un point d'un grand intérêt. En 1821, le célèbre chimiste français Bérard a établi ce fait important : que tous les fruits, lorsqu'ils mûrissent exposés à l'air libre, absorbent l'oxygène de l'atmosphère et dégagent un volume approximativement égal d'acide carbonique. Il a trouvé aussi que, quand des fruits mûrs étaient placés dans une atmosphère limitée, l'oxygène de l'atmosphère était d'abord absorbé et qu'un volume égal d'acide carbonique se dégageait. Mais l'action ne s'arrêtait pas là. Une fois que l'oxygène n'existait plus, l'acide carbonique, en quantités considérables, continuait à s'exhaler des fruits, qui, en même temps, perdaient une partie de leur sucre, devenaient plus acidulés au goût, quoique la quantité absolue de l'acide n'eût pas augmenté. Cette observation est de la plus grande importance, et Bérard a eu la sagacité de remarquer que cette réaction pouvait être regardée comme une espèce de fermentation.

Ainsi les cellules vivantes des fruits peuvent absorber de l'oxygène et dégager de l'acide carbonique, exactement comme les cel-

lules vivantes du levain de la bière. Supposons que cet accès de l'oxygène soit empêché : les cellules vivantes des fruits mourront-elles ou continueront-elles à vivre comme vit la levûre, en extrayant l'oxygène des jus sucrés qui les entourent? Cette question a une grande portée au point de vue théorique. Elle a reçu une réponse affirmative, d'abord à la suite des habiles et concluantes expériences de MM. Lechartier et Bellamy, et, depuis, cette réponse a été confirmée et expliquée par les expériences de Pasteur. Bérard avait constaté seulement l'absorption de l'oxygène et la production d'acide carbonique; Lechartier et Bellamy ont mis en évidence la production de l'alcool, démontrant jusqu'à l'évidence le fait qu'il y avait là un cas de fermentation réelle, quoique le ferment alcoolique ordinaire fût absent. Pasteur était si convaincu de l'idée que les cellules d'un fruit continuent à vivre aux dépens du sucre du fruit, qu'un jour, causant de ces faits dans son laboratoire avec M. Dumas, il s'écria : «Je parierais que du raisin plongé dans une atmosphère d'acide carbonique, produira de l'alcool et de l'acide carbonique par la continuation de la vie de ses propres cellules, et qu'elles agiront pendant un certain temps comme les cellules du vrai levain alcoolique. » Il fit l'expérience, et le résultat confirma ses prévisions. Il donna alors de l'extension à ses recherches. Il plaça vingt-quatre prunes sous une cloche et la remplit de gaz acide carbonique, en même temps qu'il laissait vingt-quatre autres prunes à découvert. Au bout de huit jours, il enleva les prunes qui étaient sous la cloche, et les compara avec les autres. La différence était des plus extraordinaires. Les fruits découverts étaient devenus mous, humides et très-doux au goût; les autres étaient fermes, durs, leur chair n'était en rien aqueuse. En outre, ils avaient perdu une grande quantité de leur sucre. On les écrasa ensuite, et le jus fut distillé. Il donna un rendement de 6 grammes et demi d'alcool, ou 1 p. 100 du poids total des prunes. Ni dans ces prunes, ni dans les raisins qui avaient d'abord été soumis à l'expérience par M. Pasteur, on n'a pu trouver aucune trace de levure alcoolique ordinaire. Ainsi qu'il avait déjà été démontré par Lechartier et Bellamy, la fermentation était le travail des cellules vivantes du fruit lui-même, après que l'air lui avait été refusé. Lorsque plus tard les cellules ont été détruites par l'écrasement, il n'en est résulté aucune fermentation. La fermentation a été le corrélatif d'un acte vital, et elle a cessé lorsque la vie s'est éteinte.

Ludersdorf a démontré le premier par cette méthode que la levûre agissait, non, ainsi que Liebig l'avait présumé, en vertu de son caractère de substance organique, mais en vertu de son caractère d'être

organisé. Il détruisit les cellules de levûre en les frottant sur une plaque de verre dépoli, et trouva qu'après la destruction de l'organisme, et quoique les constituants chimiques restassent, la faculté d'agir comme ferment avait complétement disparu.

Un mot de plus, à propos de Liebig, peut trouver place ici. Pour le chimiste philosophe qui réfléchit à ces phénomènes, qui est familier avec la conception des mouvements moléculaires, ainsi qu'avec les changements produits par les actions mutuelles des forces purement chimiques, il n'y a rien de plus naturel que de voir dans le fait de la fermentation un exemple de simple instabilité moléculaire, le ferment propageant aux groupes moléculaires environnants la destruction de ses propres combinaisons à bout de rouleau. Si on la considère d'un point de vue peu large, il peut y avoir un certain degré de vérité dans cette théorie; mais Liebig, qui l'a proposée, a perdu de vue le nœud vital du phénomène, en oubliant ou dédaignant la part prise dans la fermentation par la vie microscopique. Il a envisagé le sujet trop peu avec l'œil du corps et beaucoup trop avec l'œil de l'esprit. Il a négligé la pratique du microscope, et ne s'est pas préoccupé des révélations que cet instrument aurait pu procurer à son esprit. Son hypothèse, ainsi que je l'ai dit, était naturelle; elle est un exemple du talent que déployait Liebig, lorsqu'il s'agissait de pénétrer et de découvrir les actions moléculaires; mais c'était une erreur, et elle a été, pour quelques-uns de ses successeurs, un *feu follet* au lieu d'un *pharos*.

J'ai dit que notre air est plein des germes de différents ferments du ferment alcoolique, et lui faisant quelquefois une concurrence sérieuse. Ce sont les mauvaises herbes de ce jardin microscopique qui souvent obscurcissent et étouffent les fleurs. Prenons un exemple : Exposez à l'air du lait bouilli. Il se refroidira, puis deviendra aigre et se divisera, comme le sang, en grumeaux et en sérum. Placez une goutte de ce lait aigri sous un puissant microscope, et regardez de près. Vous verrez des globules ténus de beurre animés de ce curieux mouvement de tremblotement qu'on appelle le mouvement brownien (1). Mais que ce mouvement n'absorbe pas trop votre attention, car il est un autre mouvement que nous allons suivre de près. Par-ci, par-là, vous observez dans les globules un trouble plus qu'ordinaire ; maintenez votre œil à l'endroit où le trouble a lieu, et probablement vous verrez émerger un organisme de la forme

(1) Je suis porté à croire que ce mouvement doit être considéré comme un effet de tension de surface.

d'une longue anguille, qui repoussera les globules de côté et d'autre, et se tortillera plus rapidement dans le champ du microscope. Lorsque vous serez devenu familier avec un exemple de cet organisme, qui, à cause de ses mouvements, a reçu le nom de vibrion, vous en découvrirez une foule d'autres. Ce sont ces organismes et d'autres analogues, quoiqu'ils paraissent sans mouvement, qui en décomposant le lait, le rendent aigre et putride. Ce sont des ferments lactiques et putrides, comme la plante-levûre est le ferment alcoolique du sucre. Dégagez-les de votre lait ainsi que leurs germes, et votre lait restera agréable au goût. Mais le lait peut devenir putride sans devenir aigre. Examinez ce lait putride au microscope, et vous le trouverez rempli d'organismes moins longs, quelquefois mêlés de vibrions, quelquefois n'en contenant pas, et souvent laissant apercevoir une grande vivacité de mouvement. Dégagez du lait ces organismes et leurs germes, et le lait n'entrera jamais en putréfaction. Exposez une côtelette de mouton à l'air et à l'humidité; si c'est en été, elle prendra rapidement une mauvaise odeur. Placez une goutte de jus de cette côtelette fétide sous un puissant microscope, vous la verrez fourmiller d'organismes qui ressemblent à ceux contenus dans le lait putride. Ces organismes, que l'on désigne tous sous le nom de bactéries (1), sont les agents de toute putréfaction. Enlevez-les ainsi que leurs germes de votre viande, et elle restera toujours à l'état sain. Ainsi vous commencez à voir que, dans le monde de la vie auquel vous appartenez, il est un autre monde vivant qu'on ne peut discerner qu'à l'aide du microscope, mais qui, néanmoins, a les rapports les plus importants avec le bien-être de notre monde.

Maintenant, raisonnons ensemble, s'il vous plait, sur ce qui concerne l'origine de ces bactéries. On met dans votre main une certaine poudre granulée, et l'on vous demande de dire ce que c'est. Vous l'examinez, et vous avez, ou bien vous n'avez pas, sur quelque motif, de raison de supposer qu'elle est mélangée des semences ou spores de quelques espèces végétales. Vous préparez une plate-bande dans votre jardin, vous y semez cette poudre, et bientôt après vous voyez pousser dans la plate-bande un mélange de rhubarbe et de chardons. Vous répétez l'expérience une fois, deux fois, dix fois, cinquante fois. Vous semez la poudre sur d'autres couches, vous obtenez le même résultat. Quelle réponse ferez-vous à la question

(1) Des organismes qui manifestent de grandes différences spécifiques sont sans doute groupés sous ce nom commun.

que l'on vous a posée? Vous direz : Je ne puis affirmer que chaque grain de la poudre est une graine de rhubarbe ou de chardon; mais je puis affirmer que des graines de rhubarbe et de chardon forment une partie de la poudre. Supposons que l'on place dans vos mains une série de poudres semblables, dont les grains soient successivement de plus en plus petits, jusqu'à ce qu'ils atteignent la dimension de particules de poussière impalpable; supposons encore que vous agissiez de la même manière avec tous ces paquets, et que, au bout de quelques jours, chacun d'eux donne une plante particulière : que ce soit du trèfle, ou de la moutarde, ou du réséda, que ce soit même une plante plus petite encore, la petitesse des particules ou des plantes qui en résultent ne peut affecter en rien la validité de la conclusion. Sans une ombre d'appréhension, vous en conclurez que la poudre devait contenir les semences ou germes des genres de produits vivants que vous observez. Il n'existe pas en physique d'expérience plus sûre que celle que nous venons de citer.

Supposons que la poudre soit assez légère pour flotter dans l'air, et que vous soyez à même de la voir aussi bien que vous voyez la poudre plus lourde dans le creux de votre main. Si la poussière, semée par l'air au lieu d'être semée par la main, produit définitivement une moisson vivante, vous pouvez conclure avec la même rigueur que les germes de cette moisson devaient exister dans la poussière. Pour prendre un exemple : les graines de la petite plante, *penicillium glaucum*, dont j'ai parlé sont assez légères pour flotter dans l'air. Une pomme coupée, une poire, une tomate, une tranche de moelle végétale, ou, comme je l'ai déjà dit, une vieille botte moisie, un plat de colle, un pot de confitures, constituent un sol très-convenable pour le penicillium. Maintenant, s'il pouvait être prouvé que la poussière de l'air, lorsqu'elle est semée dans ce sol, produit la plante, tandis que, en l'absence de la poussière, ni l'air ni le sol, ni tous les deux réunis, ne peuvent produire de penicillium, on tiendrait légitimement pour certain que, dans ce cas, la poussière flottante contient des germes de penicillium, aussi bien que les poudres semées dans votre jardin contenaient des germes de plantes qui s'y sont développées.

Mais comment rendre visible la poussière flottante? Vous pouvez le faire de la manière suivante. Construisez une petite chambre, munissez-la d'une porte, de fenêtres et de volets. Ménagez dans l'un des volets une ouverture à travers laquelle puisse passer un rayon de soleil. Fermez la porte et les fenêtres de manière qu'il ne puisse entrer d'autre lumière que celle admise par le trou du volet.

La trace du rayon de soleil sera d'abord claire et vive dans l'air de la chambre. Si l'on évite toute espèce de trouble dans l'air de la chambre, la trace lumineuse deviendra de plus en plus faible, puis à la fin elle finira par disparaître complétement, et l'on ne verra aucune trace de rayon. Qu'est-ce qui rendait le rayon visible en premier lieu? C'était la poussière flottante dans l'air qui, ainsi éclairée et observée, devenait aussi palpable à nos sens que toute poussière ou poudre placée dans le creux de notre main. Dans l'air tranquille, la poussière tombe peu à peu sur le sol, ou s'attache aux murs et au plafond, jusqu'à ce qu'enfin, par ce procédé de nettoyage automatique, l'air devienne entièrement dégagé de la poussière qu'il contenait mécaniquement en suspension.

En agissant comme je viens de le dire, je crois que nous marcherons dans une voie sûre. Aussi, continuons. Découpons un bifteeck, et laissons-le pendant deux ou trois jours dans l'eau chaude ; nous extrairons de la sorte du jus de bœuf à l'état concentré. En faisant bouillir le liquide et le filtrant, nous pourrons obtenir un thé de bœuf parfaitement transparent. Exposons plusieurs vases contenant ce thé à l'air de notre chambre dégagé de matières en suspension, et exposons un certain nombre d'autres vases semblables, contenant ce même liquide, à un air chargé de poussière. Au bout de trois jours, chacun des vases du deuxième groupe aura une mauvaise odeur, et, examiné au microscope, on le verra fourmiller des bactéries de la putréfaction. Mais, au bout de trois mois, ou de trois ans, on trouvera que le thé de bœuf renfermé dans la chambre est aussi clair et d'aussi bon goût, aussi exempt de bactéries qu'il l'était au moment où les différents vases ont été introduits dans cette chambre. Il n'y a absolument aucune différence entre l'air intérieur et l'air extérieur, si ce n'est que l'un est sans poussières et l'autre chargé de poussières. Poursuivez l'expérience de la manière suivante : ouvrez la porte de votre chambre et laissez entrer la poussière. Au bout de trois jours, vous verrez chacun des vases contenus dans la chambre fourmiller de bactéries, et dans un état de putréfaction active. Ici, encore, la conclusion est aussi certaine que dans le cas de la poudre semée dans votre jardin. Multipliez ce genre de preuves en construisant cinquante chambres au lieu d'une, et en employant toutes les infusions imaginables provenant d'animaux sauvages ou privés, de viande, de poisson, de volaille et de viscères, ou de légumes des espèces les plus variées. Si, dans tous ces cas, vous trouvez que la poussière produit invariablement le développement des bactéries, tandis que ni l'air sans poussière, ni les infu-

sions d'aliments, ni ces deux éléments réunis, ne peuvent jamais produire ce développement, vous arriverez à conclure de la manière la plus irrésistible que la poussière de l'air contient les germes du développement qui s'est fait jour dans toutes vos infusions. Je le répète; il n'y a dans la science expérimentale aucune conclusion plus certaine que celle-là. En présence de faits semblables, pour employer les expressions d'un écrit dernièrement publié dans les « Philosophical transactions, » il serait absolument monstrueux d'affirmer que ces essaims de développement de bactéries ont été engendrés spontanément.

Mais n'existe-t-il donc aucune preuve de génération spontanée? Je réponds sans hésitation : non ! Mais, douter de la preuve expérimentale du fait et nier sa possibilité sont deux choses différentes, quoique quelques écrivains confondent les questions en les rendant synonymes. Par le fait, cette doctrine de la génération spontanée, sous une forme ou sous une autre, fait partie des croyances théoriques de quelques-uns des plus grands travailleurs de notre époque; mais ce sont précisément de ces hommes qui ont assez de pénétration pour voir et assez d'honnêteté pour publier la faiblesse des preuves qu'ils possèdent en sa faveur.

Et ici, observons combien ces découvertes s'accordent avec les pratiques ordinaires de la vie. La chaleur tue les bactéries, le froid les engourdit. Lorsque ma femme de ménage a des faisans qu'elle désire conserver en bon état, mais qui, cependant, menacent de se gâter, elle commence par faire cuire un peu ces oiseaux, de sorte qu'elle tue les bactéries qui commencent à naître, et ainsi elle retarde le moment où ils se gâteront. En faisant bouillir le lait, elle augmente de même la durée du temps pendant lequel il peut se conserver. Il y a quelques semaines, j'étais dans les Alpes, où je fis quelques expériences de l'influence du froid sur les fourmis. Quoique le soleil eût beaucoup de force, des flaques de neige se maintenaient encore d'elles-mêmes sur le flanc des montagnes. Les fourmis se trouvaient sur l'herbe chaude et sur les roches chaudes adjacentes. Lorsqu'on les transportait sur la neige, elles étaient paralysées, et la rapidité de leur paralysie était surprenante. Au bout de quelques secondes, une grosse fourmi, après quelques convulsions faibles ou languissantes perdait entièrement sa faculté de locomotion, et tombait comme morte sur la neige. Transportée de nouveau sur le rocher chaud, elle revenait à la vie, et on pouvait la faire retomber de nouveau dans son engourdissement en la replaçant sur la neige. Ce qui arrive à la fourmi est arrivé aussi à nos

bactéries. Leur vie active est suspendue par le froid, et avec cette vie est suspendue aussi la faculté de produire ou de continuer la putréfaction. Voilà en quoi consiste toute la science de la conservation de la viande par le froid. Ainsi, par exemple, le marchand de poisson, lorsqu'il entoure toutes ses marchandises attaquables de morceaux de glace, arrête l'action de la putréfaction, en réduisant à l'engourdissement et à l'inaction les organismes qui la produisent; et, en l'absence de ces organismes, le poisson se maintient bon au goût et très-sain. C'est l'activité étonnante à laquelle ces bactéries sont amenées par la chaleur qui fait qu'un seul jour de chaleur est si désastreux pour les grands bouchers de Londres et de Glascow. Les corps des guides perdus dans les crevasses des glaciers des Alpes, ont quelquefois reparu à la surface quarante ans après leur disparition, sans que les chairs montrassent aucun indice de putréfaction. Mais le cas de ce genre le plus étonnant est celui de l'éléphant velu de Sibérie, que l'on a trouvé incrusté dans la glace. Il y avait été enseveli depuis des siècles; mais, lorsqu'il fut dégagé, sa chair était bonne au goût, et elle put, pendant quelque temps, servir abondamment de nourriture à des animaux sauvages qui vinrent s'en repaître. *(La suite au prochain numéro.)*

ARCHÉOLOGIE.

Station préhistorique de Thorigné-en-Charnie (Mayenne). Deuxième réponse à M. de Mortillet, de M. l'abbé Maillard, curé de Thorigné, membre de la Société d'anthropologie de Paris. — M. de Mortillet avait écrit dans les *Matériaux* (avril 1876, page 164) un article intitulé : *Superposition du solutréen au moustérien à Thorigné* (Mayenne). Je fis immédiatement une réponse pour prouver le contraire. Après de longs délais, ma réponse parut enfin dans les *Matériaux* en juillet, p. 284, mais mutilée, ne contenant pas le plan de ma tranchée, remplie de fautes d'impression, donnant par exemple à l'embranchement de la grotte à la Chèvre 1,10 au lieu de 7,70. J'avais demandé un tirage à part de 100 exemplaires; on m'envoya 100 épreuves non corrigées, avec des fautes nombreuses qui ne se trouvent pas ordinairement dans cette revue, généralement soignée. Ma réponse était suivie des *simples observations* de M. de Mortillet contenant plusieurs grosses erreurs et d'une note de M. Cartailhac, disciple de M. de Mortillet, continuateur de son œuvre et propagateur de ses systèmes. J'envoyai à M. Car-

tailhac une rectification de ma réponse et des *observations* qui la suivaient. J'ai attendu en vain jusqu'ici l'insertion de cette rectification. Alors je suis obligé de m'adresser à votre savante et impartiale revue, afin de dénoncer ces procédés, pour être appréciés comme ils le méritent, et en même temps, j'ai l'honneur de vous adresser une nouvelle réponse à M. de Mortillet. Vous avez déjà eu l'obligeance de publier la première : celle-ci en sera la suite et le complément. — MAILLARD.

Plusieurs points importants me séparent de M. de Mortillet :

1° L'ensemble des couches; 2° la détermination des époques. Afin de procéder par ordre, nous examinerons seulement aujourd'hui *l'ensemble des couches*. Nous examinerons ensuite la *détermination des époques*, contestée par M. de Mortillet; cette dernière donnera plusieurs subdivisions.

1° *Ensemble des couches*.

J'avais présenté à la Société d'anthropologie, et en particulier à M. de Mortillet, un plan de ma coupe de terrains représentant cinq assises parfaitement distinctes. Je pourrais évoquer ici le souvenir d'un homme dont la science, l'autorité et la bonne foi sont immortelles. Il ne peut avoir oublié les réflexions qu'il me fit à ce sujet. Ce plan était conforme à la description raisonnée que j'en donnai dans mon mémoire, lu en séance d'anthropologie le 17 février 1876 et inséré au bulletin, 1er fascicule, p. 73 et 74. Je disais alors : « Dans ce moment j'avais cinq couches d'alluvion si parfaitement distinctes, que la simple inspection suffisait pour ne pas laisser le moindre doute sur l'impossibilité d'un remaniement. » A la page suivante se trouve la description raisonnée des cinq couches de terrains.

Dans ma réponse à M. de Mortillet, j'ai reproduit ces cinq couches (*Matériaux*, juillet 1876, p. 285); j'avais joint un plan tel que je l'avais présenté à la Société d'anthropologie, et tel qu'il a été reproduit dans les *Mondes* (juin 1876, p. 294). M. de Cartailhac a jugé à propos de retrancher ce plan, qui était une partie importante de ma réponse. C'est regrettable.

Dans son article, M. de Mortillet n'admet que trois assises (*Matériaux*, avril 1876, p. 165), avec une petite trace noirâtre qui n'a jamais existé, ni dans mon terrain, ni dans mon plan.

Le désaccord sur l'ensemble des couches est donc complet, contrairement à l'affirmation de M. de Mortillet, qui prétend que nous sommes d'accord sur ce point.

En résumé, j'ai cinq assises, le type moustérien se trouve à la

deuxième assise en partant de la couche inférieure. Les pointes solutréennes se trouvent à la cinquième assise, ou couche supérieure. Ces pointes solutréennes sont donc séparées du type moustérien par deux assises. Le solutréen ne peut donc pas être dit *nettement*, *directement superposé* au moustérien à Thorigné. C'était le but de ma première réponse à M. dé Mortillet. Il me paraît clairement établi.

J'ai cinq assises de terrains ; M. de Mortillet n'en admet que trois. Comment comprendre alors qu'il dise dans les *observations* (*Matériaux*, juillet 1876, p. 200) que « nous sommes d'accord sur l'ensemble des couches ? » Est-ce que cinq et trois sont pour M. de Mortillet une seule et même chose?

M. de Mortillet est aussi en dehors du vrai quand il dit. : « J'ai mis au-dessous des couches à silex le rocher calcaire servant de fondement, tandis que, dans son nouvel article, M. l'abbé Maillard le met au-dessus. » (*Matériaux*, p. 290.)

Où M. de Mortillet a-t-il vu une pareille absurdité aussi incompréhensible ? C'est aussi fort que M. Cartailhac disant à la page suivante que j'admets la contemporanéité de la poterie romaine et des objets quaternaires. Cela surpasse les pyramides d'Égypte de M. Cartailhac construites par Napoléon Ier.

Dans cette note de M. Cartailhac, on cherche en vain une pensée scientifique unie à l'urbanité la plus vulgaire. Lui seul possède la science, et, avec un dédain superbe, il envoie sur les bancs de l'école tous ceux qui ont l'audace de ne pas partager ses opinions préconçues, enseignées dans la *Revue*. On se demande s'il est vrai qu'une revue qui publie de pareilles choses a la prétention d'être sérieuse.

Il nous reste à examiner les époques.

(*A suivre.*)

— *Une tombe d'une famille des cités lacustres.*— Cette tombe a été découverte l'hiver dernier, sur les bords du lac de Neufchâtel, à Auwerneer. Le lieu de la sépulture est à trente mètres de distance de la cité lacustre bien connue de cette localité, au pied d'une petite colline, et elle était recouverte d'environ deux mètres de terre, amenée par les pluies qui tombent du sommet de la colline. Sa forme est quadrangulaire, de 1m,08 de longueur, 1m,012 de largeur, et elle est construite en larges pierres de gneiss qui ont dû, de toute nécessité, être coupées artificiellement. Cette tombe, par conséquent, appartient à cette classe de dolmens connus en Angleterre

sous le nom de cistes en pierre, *Stone-Cist;* elle établit, par conséquent, un nouveau lien entre les dolmens et les cités lacustres. M. le professeur Desor, qui surveillait attentivement les fouilles, a eu réellement affaire à la sépulture d'une famille ou d'un clan, et non à un simple réceptacle d'ossements humains; les positions relatives de ces os prouvaient que les corps entiers avaient été déposées dans le tombeau, probablement assis. Le nombre des individus, ainsi ensevelis, doit avoir été de quinze à vingt. Il était très-difficile de se procurer des crânes bien entiers, car les os étaient grandement détériorés, et l'excavation n'avait pas été faite avec tout le soin désirable. Cependant, quelques têtes mieux préservées auraient une parfaite ressemblance avec les crânes déjà trouvés d'habitants des cités lacustres, et spécialement avec ceux décrits, par MM. Rutimeyer et His, dans leur *Crânologie helvétique*. Elles appartiennent au type mesaticéphalique (demi-long), connue sous le nom de *groupe de Sion*, et qui constitue le vrai type helvétique. Cette forme, que l'on rencontre déjà dans l'âge de pierre taillée, continue d'apparaître pendant l'âge court de la pierre polie et du bronze, augmentant sans cesse en volume, en hauteur, en largeur, le front toujours plus en avant ; et il diffère de la forme helvétique actuelle, non quant au genre ou à l'aspect, mais par le degré de son développement. Les ont-ils trouvés dans le tombeau, sont-ils en pierre et en os, appartenant à l'âge de la pierre polie? Mais on a trouvé en outre quelques objets en bronze (un disque perforé, un anneau, une épingle) qui établissent le lien longtemps désiré et cherché entre les cités lacustres de l'âge de la pierre et celles de l'âge de bronze, toutes deux représentées à Auwerneer. L'importance du tombeau d'Auwerneer, vient de ce qu'il apporte une nouvelle preuve en faveur de l'unité et de la continuité déjà affirmées des raies entre l'homme de l'âge de la pierre polie et de l'âge de bronze. Quelques outils en bronze, qui dénotent une civilisation plus avancée, et aussi un grain d'ambre qui se trouve avec un crâne dans le voisinage du tombeau, à un niveau quelque peu plus élevé, remontent probablement à une période moins distante. La société archéologique de Neuchâtel se propose de faire de nouvelles fouilles dans la même localité. (La *Nature anglaise*, du 28 décembre, extrait d'une communication faite par M. le professeur Desor.)

La haute portée de cette révélation frappera vivement nos lecteurs; voilà donc l'unité et la continuité rigoureusement établies entre l'homme de l'age de bronze, des cités lacustres, de l'âge de la pierre polie, et par conséquent aussi de l'homme de l'âge de la pierre

simplement taillée. C'est l'antiquité de l'homme dévoilée, c'est la récente origine de l'homme nettement et irrévocablement démontrée ; c'est la thèse de M. Alexandre Bertrand de plus en plus confirmée. — F. MOIGNO. »

— *Un port préhistorique.* — Le *Phare de la Loire* annonce qu'un membre de la Société archéologique de la Loire-Inférieure, M. René Kerviler, vient de faire une découverte très-importante.

M. René Kerviler n'aurait rien moins trouvé que les preuves matérielles de l'existence d'un port à Saint-Nazaire, aux époques préhistoriques de l'âge de la pierre polie et du bronze.

A 6 mètres de profondeur au-dessous de l'ancienne vasière, dans une couche sablonneuse au milieu de laquelle abondent les débris d'animaux appartenant à des races disparues de nos régions, des outils, des armes et des ustensiles qui accusent une population de mœurs absolument primitives ont été recueillis. Déjà, dans ce même milieu, fut trouvé l'année dernière un crâne dolichocéphale, que M. le docteur Broca n'hésita pas à regarder comme appartenant à l'âge qu'on est convenu de désigner par âge de la pierre polie.

Ces découvertes ont été faites sur l'emplacement du nouveau bassin qui se creuse en ce moment sous la direction de M. Kerviler.

ÉLECTRICITÉ.

—

DANS QUEL CAS UNE EXPLOSION A LIEU SUR LA POINTE DU PARATONNERRE, par M. D.-S. STROUMBO, professeur à l'Université d'Athènes.

I. On connaît le pouvoir des pointes relatif à l'électricité : si l'on approche une pointe métallique, communiquant avec le sol, du conducteur d'une machine électrique, qui porte de l'électricité positive, l'angle de son électroscope devient plus petit ; la raison en est que l'électricité négative, produite par influence, échappe par la pointe aussitôt qu'elle est développée, et va neutraliser une quantité d'électricité positive du conducteur, sans qu'il y ait une étincelle.

II. Le phénomène est produit différemment quand on se sert de la machine électrique de Holtz. Si, pendant que des étincelles éclatent continuellement entre les deux boules de la machine de Holtz, on tient avec la main une pointe métallique appliquée sur la petite boule en devançant de 5 à 6 centimètres, on observe alors que, la distance de la pointe à la boule fixe étant petite, c'est-à-dire telle

que l'électricité négative de la pointe soit assez intense pour qu'elle s'en échappe, *les étincelles cessent à l'instant,* et si l'on ôte la pointe, elles reparaissent de nouveau entre les deux boules de la machine. On peut répéter successivement l'expérience.

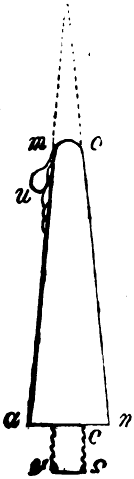
III. Augmentons graduellement la distance ci-dessus, dans laquelle il n'y a point d'étincelles entre la pointe et la boule fixe de la machine en action, bientôt on arrivera à une distance plus grande à laquelle *on verra les étincelles reparaître entre la pointe et la boule fixe.*

Nous concluons de cette expérience que, si l'électricité négative de la pointe a une grande intensité pour pouvoir en échapper, en surmontant la distance, il n'y aura pas d'étincelle entre la pointe et la boule fixe : leurs électricités seront alors neutralisées par leur réunion sans explosion ; mais, si l'électricité négative de la pointe n'a pas l'intensité convenable ci-dessus pour pouvoir en échapper aussitôt développée, ce qui arrive quand la pointe est assez éloignée de la boule fixe ; l'attraction diminuant alors en raison inverse du carré de la distance, *il y aura une explosion sur la pointe même*, et des étincelles électriques auront lieu continuellement entre la pointe et la boule fixe, comme entre les deux boules de la machine.

Tel est le fait que démontre l'expérience exécutée avec les petites sources d'électricité dont nous pouvons disposer dans nos cabinets de physique.

IV. L'atmosphère nous fournit en temps d'orage des quantités d'électricité énormes, qui cependant doivent, dans leur action, suivre les mêmes lois que les quantités d'électricité peu intenses de nos machines ; s'il arrive donc qu'un nuage, ayant de l'électricité positive *en quantité déterminée*, ne soit pas trop éloigné de la pointe d'un paratonnerre, des effets analogues auront lieu ; l'électricité développée par influence sur le paratonnerre continuera à s'échapper de la pointe aussitôt qu'elle y sera arrivée, et ira neutraliser l'électricité positive du nuage, sans qu'il y ait éclair et tonnerre; mais, dans le cas où le même nuage serait placé à une distance beaucoup plus grande, il se pourrait bien, *d'après l'expérience ci-dessus*, qu'une explosion eût lieu sur la pointe même du paratonnerre, et comme il se développe alors une chaleur énorme, la pointe en platine du paratonnerre serait fondue sans que l'établissement qui porte le paratonnerre fût attaqué : c'est ce qui est arrivé au paratonnerre du palais royal d'Athènes. On a trouvé la pointe en platine du paratonnerre attaquée, fondue à la partie supérieure et transformée en calotte, telle que

la figure le représente dans sa véritable grandeur, la petite boule résultant de la fusion du platine étant terminée par une surface sphérique semblable à celle de la rosée suspendue aux feuilles des arbres.



V. *Remarque*. Un phénomène d'une autre espèce s'est présenté peu de mois après qu'on eut rétabli les paratonnerres à l'Université d'Athènes. Les anneaux en verre dont on s'est servi pour isoler sur le toit et les murs les conducteurs en fer des paratonnerres, blancs comme le verre ordinaire quand ils ont été placés, sont devenus légèrement violacés après quelques mois. Ce fait est le résultat de l'action des rayons du soleil, si brillants et chauds en été. Toutes les fois que le verre contient une faible proportion de manganèse, l'action du soleil change la couleur du verre peu à peu en lui donnant des nuances successives différentes, qui, à la fin, se réduisent à une teinte violacée.

MÉTÉOROLOGIE.

Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences a Clermont-Ferrand. — *Le vœu pour la réorganisation de la météorologie française.* — (Suite), voir t. XLI, p. 471. — Si la section de météorologie, a dit M. Piche, votait l'enquête demandée par M. Cornu, ce serait décerner les honneurs funèbres à notre proposition ; mais cette enquête n'est pas nécessaire : elle est faite pour chacun de nous, et je suis en mesure de vous apporter ici un assez grand nombre de faits pour que vous puissiez adopter ou repousser notre vœu en suffisante connaissance de cause.

La météorologie, telle que nous la comprenons aujourd'hui, exige un ensemble d'investigations poursuivies avec persévérance par des milliers d'observateurs répandus sur la surface du globe. Grâce à cette méthode synoptique, elle est déjà arrivée à des résultats scientifiques fort importants, et, au point de vue pratique, elle a sauvegardé bien des richesses et bien des vies. On peut dire qu'elle est maintenant un service d'utilité publique.

Envisagée de la sorte, la météorologie réclame une parfaite organisation nationale, et des relations internationales arrêtées d'un commun accord par les délégués des divers États civilisés.

Voyons d'abord où en est notre organisation nationale :

I. — Au point de vue statique, la base de notre organisation se trouve dans la création de postes d'observation, institués en 1864, dans les écoles normales, par l'initiative de M. Fage, et placés actuellement sous la direction de l'Observatoire de Paris.

Au premier abord, c'était une idée séduisante que d'établir presque dans chaque département une station munie d'instruments payés par le conseil général, et dans laquelle des observations trihoraires devaient être faites par des élèves sous la surveillance de leur directeur.

Sans doute, *a priori*, on aurait pu se dire que les directeurs d'école normale auraient bien d'autres soucis que de veiller à ce nouveau service, et que des élèves se renouvelant d'année en année étaient un personnel bien jeune et bien inexpérimenté pour faire des lectures délicates.

Aujourd'hui l'expérience a prononcé : les observations des écoles normales sont pour la plupart incomplètes ou mauvaises : nous en trouvons la preuve dans le dernier Atlas publié par l'Observatoire.

Nous voyons bien, en tête, le tableau de nos 78 écoles normales et le nom de leurs directeurs ; mais où sont les observations ? Elles occupent une page pour quatre années : il résulte du rapport de M. Pellat que, pour 1871, les stations dont on peut publier les moyennes mensuelles sont au nombre de 11.

En 1872, elles tombent au chiffre de 6, dont 2 seulement pour le thermomètre. En 1873, il n'y a plus que l'unique station de Laval dont on puisse donner les résultats. En 1874, le nombre des écoles ayant fourni des observations remonte à 11 ; mais plusieurs moyennes sont douteuses, et elles sont marquées d'un point d'interrogation.

J'ai eu l'occasion de visiter plusieurs fois deux écoles normales, et j'ai été frappé du mauvais état des instruments, de leur installation défectueuse ; j'ai contrôlé pendant un temps les observations de l'une d'elles : dans un seul mois, j'ai relevé 17 erreurs au Fortin, erreurs dont quelques-unes atteignaient 5 et 10 millimètres.

A ce réseau d'observatoires départementaux viennent s'adjoindre les postes sémaphoriques : ceux-ci, placés sous la direction de la marine, font non plus 6, mais 4 observations par jour, quelquefois 2 seulement.

Les inspecteurs des sémaphores modifient les heures d'observation sans obéir à un plan d'ensemble, et à part celles qui sont télégraphiées chaque jour à Paris, elles ne sont pas utilisées.

De leur côté, les ponts et chaussées, qui ont intérêt à connaître le débit des cours d'eau, étudient depuis longues années l'hydrométrie et la pluviométrie; ici encore point d'ensemble dans les vues: tandis que, dans quelques départements, les ingénieurs en chef ont pris ce service à cœur, et en ont fait l'objet d'études personnelles qui ont donné de très-beaux résultats, dans la plupart des départements, on se bornait à installer quelques rares pluviomètres, situés le plus souvent sur des toits ou sur des tours (condition mauvaise), visités irrégulièrement par des chefs cantonniers, et donnant ainsi des relevés absolument inexacts.

En copiant les séries d'observations faites dans les Basses-Pyrénées, j'ai pu m'assurer que de nombreuses lacunes existaient dans les registres et qu'un grand nombre de chiffres étaient manifestement erronés.

Quant à l'ensemble du service, il suffit d'examiner le travail de bénédictin auquel s'est livré M. Raulin, pour voir que les Basses-Pyrénées ne sont pas un département exceptionnel.

Nous trouvons encore des observations météorologiques faites dans certaines conservations des eaux et forêts, dans des hôpitaux militaires, dans les écoles d'agriculture, ou par les soins de municipalités et d'institutions privées; enfin, celles entreprises par des particuliers. Il y a aussi les nombreux postes d'observation créés par les Sociétés départementales, la plupart dans de mauvaises conditions.

On le voit, il est difficile de relever tout ce qui se fait d'observations météorologiques en France, d'évaluer le temps, l'argent, le zèle qu'on y dépense.

Malheureusement chacun travaille à sa façon, avec des instruments dissemblables, non comparés, à des heures différentes, et l'on peut affirmer que presque tous ces efforts sont peine inutile, faute d'entente, d'ordre, de hiérarchie, d'instructions précises, de direction entendue et constante, en un mot, faute d'une bonne organisation.

II. — Au point de vue de la météorologie dynamique, qui comprend les avertissements aux ports et l'étude synoptique des orages et des grêles, la situation n'est pas meilleure.

Le service des avertissements étant fait par l'Observatoire de Paris, qui possède un personnel spécial, à l'aide des documents fournis principalement par des fonctionnaires qui sont payés et doivent obéir, il y a là un fonctionnement à peu près convenable. Mais ce service réclame bien des améliorations.

Quant à l'organisation des commissions départementales créées pour l'étude des orages, commencée en 1865, elle est toujours à l'état d'ébauche imparfaite; la réalisation de cette heureuse idée n'a pas été poursuivie avec assez de vigueur.

Beaucoup de préfets, se souciant fort peu de météorologie, n'ont pas nommé de commission; d'autres ont composé leurs commissions de hauts fonctionnaires qui n'assistaient même pas aux séances, et l'on s'est borné à paperasser sans résultat.

Enfin le petit nombre de celles qui ont sérieusement travaillé ont, faute d'instructions précises sur l'organisation du service, produit des travaux discordants et difficilement comparables.

Aujourd'hui, après dix années, sur 86 départements, il y en a 42 qui n'ont pas de communication vivante, agissante, car je constate dans le tableau en tête de l'Atlas de l'Observatoire (1874) qu'elles n'ont pas de rapporteur.

Que faire en présence de pareilles lacunes dans des études qui exigent un ensemble complet pour avoir de la valeur?

Les hommes qui consacrent une partie de leur existence à ces travaux minutieux et patients, émus de cette situation douloureuse, et frappés d'autre part de ce que l'Observatoire national ne pouvait étudier le détail des phénomènes pour leurs pays, eurent l'idée de se grouper par région.

Des relations s'établirent entre les départements voisins, on essaya de s'entendre, et, en février 1872, les météorologistes de cinq départements réunis à Montpellier, session de l'Association scientifique de France, formaient un premier groupe régional sous le titre de Comité de l'Ouest méditerranéen, et adoptaient une organisation ainsi qu'un plan d'observation et de publication, sur le rapport de M. Crova. Cette tentative était anarchique, en ce sens que le comité se constituait indépendant, à côté des commissions météorologiques officielles. L'Observatoire comprit sans doute le péril, car il provoqua bientôt le décret du 13 février 1873, qui instituait les commissions régionales, et répartissait ainsi les travaux relatifs à la météorologie de la France :

Les études statiques étaient nettement séparées de la météorologie dynamique; l'Observatoire conservait seulement cette dernière branche dans ses attributions, tandis que les observations concernant la physique générale des divers bassins de la France, étaient confiées aux commissions départementales et régionales, rendues libres et indépendantes.

Le conseil de l'Observatoire était seulement chargé de veiller à leur organisation.

Ce décret eût été très-satisfaisant s'il n'avait isolé Montsouris, qui devait être l'établissement modèle, et l'Institut central pour notre pays. Malheureusement, dans notre organisation météorologique, les rivalités personnelles ont toujours joué un rôle prépondérant.

Pour faciliter l'exécution de ce décret, une réunion de météorologistes français fut nommée à la Sorbonne le 17 avril 1873, à l'occasion de la réunion des délégués des Sociétés savantes. Cette commission, après deux séances, arrêtait les dispositions suivantes, que nous fait connaître un excellent rapport de MM. Raulin et Crova :

Les commissions départementales seraient immédiatement réorganisées ; elles se grouperaient, suivant leurs affinités naturelles, en comités régionaux élus par leurs délégués. A leur tour, les comités régionaux nommeraient des membres qui se réuniraient chaque année à Paris pour traiter les questions d'organisation nationale et internationale. Suivaient d'utiles recommandations au sujet des observatoires de divers degrés, des observations à faire, des publications et des ressources financières.

Ce rapport était approuvé (sauf une réserve relative au choix des heures) par le conseil de l'Observatoire. En effet, le 28 mai 1873, M. Le Verrier l'adressait aux préfets et aux présidents des commissions météorologiques, avec une circulaire, et le 7 juin suivant, le ministre de l'instruction publique notifiait aux préfets le décret du 13 février 1873, en confirmant le travail de la commission de la Sorbonne.

Depuis lors, trois ans se sont écoulés ; où en sommes-nous de notre organisation départementale et régionale ?

Les agissements du comité de l'Ouest méditerranéen, qui nous était proposé en exemple, étaient bientôt désapprouvés par le directeur de l'Observatoire, et lorsque la circulaire du 28 mai 1873 parut dans l'*Atlas de l'Observatoire*, on en biffa systématiquement tout ce qui se rapportait à l'Algérie.

Cependant, grâce aux efforts de M. Touchimbert, un congrès est convoqué à Poitiers sous la présidence de M. Le Verrier. Soixante météorologistes accourent des départements voisins, travaillent sous sa direction pendant plusieurs jours, s'entendent sur tous les points et préparent des instructions uniformes qui, ce semble, vont servir de modèle pour les autres régions.

Nous n'étions pas rentrés chez nous que le directeur de l'Observatoire condamnait ce nouveau type de comité régional, avant même qu'il eût pu produire des fruits et qu'on pût le juger à ses œuvres.

En présence de ces revirements subits, il faut une foi robuste aux hommes de bonne volonté qui collaborent à ces études. S'ils n'écoutaient que leur intérêt ou leur dignité personnelle, ils se retireraient bien vite; mais ils aiment passionnément une science qu'ils croient pleine d'avenir, et ils demandent à s'entendre pour une action commune.

Depuis un an, il n'est plus question d'organisation régionale, et l'Observatoire ébauche une nouvelle œuvre, les avertissements agricoles, sur lesquels paraît se concentrer toute son attention. Toutes ces tentatives, essayées sans esprit de suite, ne sont point des organisations sérieuses, en un mot, des institutions.

III. — Parlons maintenant de nos relations internationales:

Après une réunion préparatoire tenue à Leipzig, un congrès international a été réuni à Vienne, en 1873: toutes les nations civilisées avaient été appelées à y envoyer des délégués officiels.

Pourquoi la France n'a-t-elle pas été représentée à cette conférence?

Les travaux du congrès furent des plus importants: une remarquable entente s'établit sur la plupart des points; on admit comme désirable l'unité de mesures, et l'on indiqua des préférences bien marquées pour notre système métrique; on décida d'entreprendre sur tout le globe des observations synchroniques; enfin on arrêta toute une organisation internationale.

Malgré l'absence de délégués français, lorsqu'il s'agit de nommer un comité international permanent, le congrès eut la courtoisie de permettre au comité de s'adjoindre deux nouveaux membres, afin, dit le rapporteur, de réserver à la France de prendre part à ces travaux.

Comment se fait-il que nous n'ayons pas répondu à cette invitation?

Ce sont là deux faits très-graves à nos yeux, qui nous affligent au double point de vue de l'intérêt de la science et de celui du pays; de plus, ces précédents fâcheux nous font craindre de ne pas être représentés au deuxième congrès international, qui doit avoir lieu l'an prochain à Rome.

Nos relations météorologiques avec les autres nations se bornent donc pour le moment à l'échange des publications, à l'envoi à Washington des observations synchroniques et au service des avertissements pour les différents ports de l'Europe.

Le service européen des avertissements de tempêtes est une belle création de M. Le Verrier, titre d'honneur pour la France.

Nous la louerons hautement, regrettant seulement que, depuis ses débuts, elle n'ait fait aucun progrès sérieux. On n'a pas encore adopté le principe des observations simultanées, on ne tient pas compte de la direction des vents supérieurs, on ne publie pas les télégrammes du soir, et l'on confisque une grande partie de ceux du matin, qui ne reçoivent aucune publicité.

Enfin, un beau service météorologique a été institué depuis près de trois ans à Alger, sur les ordres du Gouverneur général de l'Algérie. Lui seul est à même de protéger efficacement le bassin méditerranéen, et l'Observatoire de Paris affecte d'ignorer son existence.

IV. Je termine, Messieurs, par quelques mots sur nos publications météorologiques:

Plus de cent journaux ou recueils de Sociétés savantes de province publient quelques observations locales, qu'on ne pourrait se procurer qu'à grands frais, et qui d'ailleurs ne sont pas comparables au fond et en la forme.

En dehors de quelques séries de grande importance, la Société météorologique de France dépense beaucoup d'argent à éditer des volumes de chiffres qu'il est à peu près impossible d'utiliser.

Le bulletin de l'Association scientifique de France publie chaque semaine quelques moyennes mensuelles insignifiantes, et le bulletin de l'Observatoire donne de temps à autre un supplément renfermant les observations faites à neuf heures sur une vingtaine de points épars en Europe, en chiffres ronds, sans décimales.

Nous ne pouvons noter de recueils sérieux que ceux publiés par quelques particuliers, par deux ou trois commissions départementales dont ils épuisent le maigre budget, le Bulletin mensuel de Montsouris, le *Bulletin pluviométrique* de M. Belgrand, l'*Atlas des orages*, et le *Bulletin international* quotidien de l'Observatoire de Paris.

Encore devons-nous faire des réserves pour ces deux dernières publications: la première, insuffisante et incomplète même au point de vue des orages, qui forment sa spécialité; l'autre qui, sur plusieurs points, aurait besoin d'être améliorée.

Mais nous n'avons ni bulletin mensuel qui nous permette de suivre la trajectoire des tempêtes tournantes, ni recueil météorologique hebdomadaire qui nous tienne au courant du progrès de la science, ni publication régionale, ni annuaire national, rien, pas même un traité de météorologie, à défaut d'un enseignement oral

dans les facultés, tandis que tous ces besoins sont amplement satisfaits à l'étranger.

En présence de tous ces faits, que la plupart d'entre nous connaissent, il n'est pas besoin d'enquête. L'état de la météorologie en France est vraiment triste et douloureux, quand on pense que tant d'efforts restent stériles faute d'une organisation bien entendue.

Ce n'est pas sans émotion que je l'expose ici devant vous, Messieurs; mais j'ai considéré comme un devoir de dire franchement ma pensée, par la raison que nous pouvons réparer le temps perdu si, aujourd'hui même, nous prenons la ferme résolution d'agir, et si nous sommes unanimes à émettre le vœu que M. Hébert a si bien développé.

Nous ne voulons récriminer ni contre les hommes ni contre les choses: nous préférons réclamer le concours de tous pour l'avenir. Que l'Association française pour l'avancement des sciences nous prête son appui; elle nous a réunis pour l'inauguration de l'Observatoire du Puy-de-Dôme. Nos travaux doivent être dignes de l'événement: nous serions heureux que cette session fût le point de départ de notre réorganisation météorologique nationale.

Au réquisitoire si complet de M. Siche, qui répondait victorieusement à la demande d'enquête, en montrant qu'elle était faite depuis longtemps, le général de Nansouty, président de la Commission de l'Observatoire du Pic du Midi, crut devoir ajouter quelques mots afin de bien établir que tous les esprits impartiaux qui auront voulu s'éclairer et se tenir au courant de la situation, avaient leur opinion faite sur l'état de la météorologie française.

La proposition de M. Cornu, dit en terminant le général de Nansouty, n'est qu'un moyen dilatoire, dont le but est d'empêcher les météorologistes français de faire connaître leurs griefs légitimes contre une organisation détestable, placée sous les ordres d'un homme universellement antipathique.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du mercredi 3 et du lundi 8 janvier 1877.

Observations relatives à une réclamation présentée récemment par M. Faye, *au sujet des tourbillons qui se produisent dans l'atmosphère.* Extrait d'une lettre du P. Secchi. — L'opinion de l'existence des courants descendants dans les tourbillons est très-ancienne ; on la

trouve déjà dans Lucrèce et dans les anciens physiciens. Boscovich, dans sa relation de la trombe qui traversa Rome la nuit du 11 au 12 juin 1749, parle de l'existence d'un fort courant descendant dans la trombe, opinion émise par un certain Constantini, qui avait, dit-il, observé la cavité produite dans la mer par le souffle de la trombe. Mais, s'il y à, sans contredit, des trombes exerçant une pression descendante, il y en a aussi un très-grand nombre qui exercent une aspiration. Les faits sont trop nombreux et trop bien observés pour qu'on puisse les mettre en doute. L'année dernière même, M. le comte Castracane, savant très-distingué, a donné la description de plusieurs phénomènes qui prouvent une aspiration incontestable. On ne peut donc qu'analyser les faits, et voir dans quelles conditions les tourbillons peuvent être comprimants ou aspirants.

M. Faye présente les observations suivantes : «Je suis charmé que mes idées aient fait un tel chemin, mais je serais bien mal récompensé de mes peines si un météorologiste accrédité comme le P. Secchi était en droit de venir dire à cette même Académie qui a bien voulu entendre ces discussions : «Je n'ai fait que rappeler un principe connu depuis longtemps.» Les idées que j'ai émises, défendues et, j'ose le dire aujourd'hui, propagées, étaient nouvelles, et si bien nouvelles qu'elles ont été tout d'abord accueillies par d'unanimes protestations en France et à l'étranger. La vérité est que, dès l'origine de la météorologie actuelle, l'idée des tempêtes d'aspiration centripète à courant ascendant a prévalu, et que les trombes, tornados, typhons et cyclones procédaient par aspiration dans l'opinion de tous les météorologistes. J'ai établi que les tempêtes et orages d'aspiration n'existent pas; que tous les mouvements tourbillonnaires à axe vertical, les seuls qu'il faille considérer, sont descendants, aussi bien dans notre atmosphère que dans celle du soleil et dans nos cours d'eau. »

— *Procédés pratiques pour la destruction du phylloxera.* Lettre à M. Dumas, par M. Boiteau. — Notre idée fixe étant de n'employer qu'un seul ouvrier pour toutes les opérations, voici la description de l'instrument : Le perforateur à distribution automatique que M. Baillon et moi avons fait construire, est considéré comme parfait. Une tige métallique en fer rond, de 1c,5 à 2 centimètres de diamètre sur 70 centimètres de longueur, pourvue à son extrémité supérieure d'une traverse de même métal, d'une largeur de 30 centimètres, et ayant à son extrémité inférieure, recourbée à angle droit, un œil destiné à recevoir une douille, forme le corps sur

lequel toutes les autres pièces viennent se fixer. La douille métallique est en fer; elle a de 2 à 2c,5 de diamètre sur 20 à 25 centimètres de longueur. Elle est soudée par une de ses extrémités à l'œil de la tige; l'autre est libre, et sa circonférence coupée en biseau. Il se compose essentiellement d'un poinçon d'une longueur totale de 65 centimètres, d'un grand cylindre en cuivre ou en zinc de 50 centimètres de longueur sur 10 centimètres de diamètre, d'un petit cylindre de 5 centimètres de longueur sur 3 de diamètre. La capacité du grand cylindre est de 3 ou 4 litres, et celle du petit cylindre, qui remplit les fonctions de mesureur, est de 40 grammes environ; le grand cylindre est rempli du liquide insecticide.

Tous les terrains sont susceptibles de recevoir son application d'une manière avantageuse. et, en moyenne de sols, un ouvrier peut faire, par journée de travail de dix heures, 1,500 trous qu'il garnit et qu'il bouche. Son peu de volume, son poids relativement léger (il pèse, y compris le liquide, 7 ou 8 kilogrammes), le peu de déplacement qu'il occasionne dans les mouvements de celui qui s'en sert, sa rapidité dans l'exécution, en font l'outil par excellence. L'humidité du sol, qui rend certaines terres adhérentes, n'entrave pas son fonctionnement.

L'achat de la matière insecticide revient à 20 centimes environ le kilogramme; 30 grammes de cette substance contenant 10 grammes de sulfure de carbone, quantité reconnue nécessaire pour chaque trou, valent 6 millièmes. En y ajoutant 2 millièmes de main-d'œuvre, on a le chiffre de 8 millièmes par trou. Cette quantité agit sur un cube ayant pour surface 36 décimètres carrés. C'est au-dessus de tout ce qu'on avait pu faire jusqu'ici.

— *M. le président de l'Académie des sciences de Turin adresse le programme d'un prix fondé par le* Dr Bresa. — Ce prix sera biennal, et attribué alternativement à un savant appartenant à une nation quelconque, et à un savant italien. Il doit être décerné à la découverte la plus éclatante et la plus utile, ou à l'ouvrage le plus remarquable, dans les sciences physiques et expérimentales: histoire naturelle, mathématiques pures et appliquées, physiologie et pathologie, sans exclure la géologie, l'histoire, la géographie et la statistique. Le prix de 12 000 francs doit être adjugé, pour la première fois, en 1879, au savant, de quelque pays qu'il soit, qui, pendant les quatre années précédentes, c'est-à-dire du 1er janvier 1875 au 31 décembre 1878, aura fait la découverte ou publié l'ouvrage satisfaisant le mieux aux conditions énoncées.

— ANALYSE. — *Les périodes cycliques ou logarithmiques de la qua-*

dratrice d'une courbe algébrique du degré m *sont les produits par* $2\pi\sqrt{-1}$ *des racines d'une équation algébrique de degré* m, *qu'on peut obtenir, et dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de ceux de l'équation de la courbe proposée.* Théorème par M. MAXIMILIEN MARIE.

— *De l'écoulement du mercure par les tubes capillaires.* Note de M. E. VILLARI, présentée par M. Jamin. (Extrait). — *Conclusions.* — La quantité de mercure qui s'écoule en une seconde est : 1° proportionnelle à la pression sous laquelle l'écoulement a lieu ; 2° proportionnelle à la quatrième puissance du rayon des tubes ; 3° inversement proportionnelle à la longueur des tubes, pourvu qu'on ait dépassé une certaine longueur *minima*, qui est d'autant plus petite que les tubes sont plus étroits et la pression moins considérable. Pour les tubes à section elliptique, la longueur *minima*, au-dessous de laquelle les lois précédentes ne se vérifient plus, est plus petite que pour les tubes circulaires dont le rayon est égal au rayon moyen de la section elliptique. Ces lois ne se vérifient que si l'écoulement a lieu goutte à goutte. Enfin la quantité de mercure écoulée dépend aussi d'une certaine *constante*, qu'il faut déterminer pour chaque espèce de tube employé. Cette constante dépend de la forme de l'ouverture du tube et de la nature de ses parois.

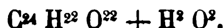
— *Sur une expérience analogue à celle des flammes chantantes.* Note de M. MONTENAT, présentée par M. Jamin. — Dans un long tuyau métallique placé verticalement, on fait descendre une petite corbeille en toile métallique, contenant de la braise chimique allumée. Lorsque ce petit foyer arrive à la partie inférieure de l'appareil, le courant d'air produit par l'élévation de température donne naissance à un son d'abord assez faible, mais dont l'intensité augmente à mesure que la combustion devient plus active. Si l'on relève ce petit foyer et qu'on le fasse monter successivement au moyen d'un fil de fer auquel il est suspendu, les sons deviennent d'abord plus intenses, puis diminuent, et lorsque le petit fourneau approche du milieu de l'appareil, le son cesse de se produire ; si l'on continue le mouvement, le son se produit de nouveau, mais à la double octave du premier, pour cesser au moment où le foyer approche de l'orifice du tube. Une disposition particulière permet enfin de modifier le son en modifiant la longueur du tuyau.

— *Sur le pouvoir rotatoire de la mannite et de ses dérivés.* Note de M. G. BOUCHARDAT. — La mannite, conformément à l'opinion de MM. Loir et Bichat, *possède un pouvoir rotatoire réel, lévogyre* et voisin de — 0°15'. Cela résulte même des déterminations de

MM. Müntz et Aubin, qui ont toujours constaté que les solutions de mannites de diverses provenances impriment une légère déviation, toujours lévogyre, au plan de polarisation. Le fait d'un accroissement du pouvoir rotatoire dans les dérivés de ce corps, tantôt à droite, tantôt à gauche, est d'ailleurs bien connu et assez fréquemment observé dans la science pour d'autres substances, telles que la narcotine, l'asparagine, l'alcool amilique, le térécamphène, etc. La mannite, selon moi, doit être rangée dans le même groupe..

— *Recherches sur le mélézitose.* Note de M. A. Villiers. — En 1870, MM. Allen et Hanburys, pharmaciens à Londres, remirent à M. Berthelot une manne récoltée à Lahore et donnée par le Dr Burton Brown, produite par une exsudation de l'*Alhagi Maurorum*, arbrisseau épineux de la famille des légumineuses. Cette manne, qui est très-abondante en Perse, est employée comme purgatif et même comme aliment (sous le nom de *Turanjbin*). J'ai dissous cette manne dans cinq parties d'eau, et j'ai évaporé cette solution jusqu'à consistance sirupeuse, après un traitement par le noir animal. Au bout de quelques mois, le sirop abandonné à lui-même s'est pris en masse, par suite de la formation de cristaux petits et brillants. Après avoir essoré ces derniers à la trompe, je les ai fait recristalliser en les dissolvant à chaud dans l'alcool à 60 degrés; l'alcool a abandonné des cristaux blancs assez volumineux, doués d'une saveur beaucoup moins surannée que la manne.

Css cristaux contiennent de l'eau de cristallisation, qu'ils perdent facilement par efflorescence dès la température ordinaire. Ils se dessèchent complétement en quelques heures vers 100 degrés, et en quelques jours dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique. Leur formule répond à celle d'un saccharose hydraté



$$C^{24} H^{22} O^{22} + H^{2} O^{2}.$$

L'analyse a donné la composition centésimale suivante :

		Calcul.
C.	39,97	40,00
H.	6,99	6,66

D'autre part, les cristaux desséchés à l'étuve ont perdu 5,3 p. 100 de leur poids; la proportion d'eau indiquée par la formule est égale à 5 p. 100, ce qui donne, pour la composition du corps anhydre, $C^{24} H^{22} O^{22}$.

La substance est dextrogyre, et son pouvoir rotatoire a été trouvé égal à + 94°48' (ce nombre correspondant au corps desséché et à

la teinte de passage). Rapporté à la flamme du sodium, il a été trouvé égal à + 88°51'.

Action des acides. — Le pouvoir rotatoire de la dissolution de la substance a changé lentement par l'ébullition avec un peu d'acide sulfurique, et a diminué, en gardant son signe, jusqu'à devenir égal à celui du glucose. Au bout de dix minutes d'ébullition, il était réduit à + 63°8' (teinte de passage); au bout d'une heure, à + 53° ; après quoi, il n'a plus changé.

La substance, modifiée par l'acide sulfurique étendu, réduit la liqueur de Fehling, sur laquelle le sucre primitif n'a aucune action.

Je citerai comme derniers caractères l'oxydation par l'acide azotique, qui donne de l'acide oxalique sans acide mucique, et enfin le point de fusion, qui est un peu supérieur à 140 degrés.

Ces cristaux ou sucre de l'*Alhagi* sont identiques avec le mélézitose. Le mélézitose, sucre décrit par M. Berthelot, qui l'a découvert dans la plaine de Briançon, exsudation sucrée produite par un mélèze. La manne de l'*Alhagi* contient en outre du sucre de canne et une matière sirupeuse réduisant la liqueur de Fehling. Il est intéressant de signaler la coexistence, dans une même exsudation végétale, de deux saccharoses isomères, sucre de canne et mélézitose.

— *Remarque sur la communication précédente de M. Villiers et sur la constitution des sucres isomères du sucre de canne,* par M. Berthelot. — En résumé, l'union de deux molécules d'un seul et même glucose, envisagé tour à tour comme aldéhyde et comme alcool, engendre trois types distincts de saccharose isomères. Entre ces trois types, le premier (éther mixte) et le troisième (éther-aldéhyde) seront seuls capables de reproduire leurs générateurs par simple hydratation, sous l'influence des acides ou des ferments.

— *Étude graphique des mouvements du cerveau de l'homme.* Note de MM. Giacomini et Mosso. — Les auteurs présentent à l'Académie la photographie d'une femme de trente-sept ans qui, à la suite d'une affection syphilitique des parois crâniennes, a perdu une grande partie de l'os frontal et des deux pariétaux. Pour étudier les mouvements du cerveau par la méthode graphique, on a adapté, sur l'ouverture du crâne, un tambour explorateur de Marcy, mis en communication avec un tambour à levier par le moyen d'un tuyau de caoutchouc. Les tracés obtenus, même quand la respiration est normale et peu profonde, présentent des oscillations évidentes, et forment comme un ruban dentelé, à bords inégaux, parce que la hauteur de chaque pulsation diminue pendant l'inspi-

ration et augmente pendant l'expiration. Les contractions plus énergiques du cœur produisent presque toujours une augmentation dans les pulsations du cerveau. C'est seulement après la compression des carotides ou des veines jugulaires et dans d'autres expériences qu'on a observé une diminution du volume du cerveau concordant avec une augmentation considérable de la hauteur de chaque pulsation. Pendant le sommeil profond, avec ronflement, il se produit une augmentation très-considérable dans la hauteur des pulsations cérébrales. En comprimant les veines jugulaires, on produit une augmentation de volume du cerveau. Après vingt ou trente secondes de congestion veineuse du cerveau, le volume de cet organe commence à diminuer. Pendant la congestion veineuse du cerveau, les puissances augmentent très-considèrablement en hauteur, et cette augmentation persiste pendant un temps assez long, même après le rétablissement de la circulation veineuse, normale. Après la congestion veineuse, on observe toujours une diminution du volume du cerveau, qui est produite probablement par une contraction des vaisseaux sanguins. Les mouvements inspiratoires très-étendus exercent une influence profonde sur la forme des pulsations cérébrales, et l'on observe sur le cerveau les mêmes phénomènes qui se produisent pendant la compression des carotides. Chaque mouvement du corps, et tout travail intellectuel, se réfléchit sur le cerveau, qui subit une modification visible dans son volume et dans la forme de ses pulsations.

— *Sur les altérations des dépôts quaternaires par les agents atmosphériques*. Note de M. E. Vanden Broeck. — Si le diluvium rouge était géologiquement distinct du diluvium gris, il faudrait le considérer comme plus récent que celui-ci. Or, cette conclusion serait en opposition avec le grand développement du diluvium rouge sur les hauts plateaux, où il existe souvent seul, et elle serait aussi en désaccord avec le développement et la présence habituelle du diluvium gris dans les terrasses moins élevées, où sont accumulés les dépôts quaternaires d'origine plus récente. L'absence ou l'extrême rareté des coquilles, de même que la rareté et le mauvais état de conservation des ossements, etc., dans le diluvium rouge, s'explique par la dissolution des uns et par l'altération évidente des autres.

Exploration des golfes des Deux-Syrtes, entre Sfax et Benghazy, par M. E. Mouchez. — Au commencement de l'année dernière, je reçus de M. le ministre de la marine une nouvelle mission, ayant pour objet de compléter, dans le courant de l'année, la reconnais-

sance hydrographique de la rive méridionale de la Méditerranée. On rencontre, dans ces parages, une côte de plus de 200 lieues d'étendue, qui, malgré sa grande proximité de l'Europe, est restée jusqu'ici une des moins connues et des moins fréquentées, bien que d'imposantes ruines y attestent encore de nos jours la richesse des villes et la puissance des nations qu'on y voyait jadis. Je reçus, pour accomplir cette mission, le commandement du *Castor*, petit aviso à vapeur assez bien disposé pour ce travail, et pourvu d'un personnel de choix; mes collaborateurs, MM. *Boistel*, *Vincent*, *Guyou*, *Vaquier* et *Delacroix*, m'avaient déjà assisté dans de précédentes campagnes, et avaient complété leurs études spéciales à l'observatoire de la marine, annexe de celui du bureau des longitudes, à Montsouris. Citons une des particularités les plus intéressantes de cette exploration. Près des magnifiques ruines de *Leptis Magna*, j'ai rencontré une petite ville, dont le nom (Omz) ne figure encore sur aucune carte, ni dans aucune nomenclature géographique, d'où l'on a exporté, en 1876, 80,000 balles d'alfa pour la fabrication du papier, bien que la première balle n'en ait été exportée qu'il y a quatre ans. Ce sont surtout des navires anglais qui viennent prendre des chargements.

— *Théorèmes relatifs à des séries de triangles de même périmètre, satisfaisant à quatre autres conditions*, par M. Chasles.

— *L'ozone se combine-t-il avec l'azote libre en présence des alcalis, pour former des composés nitreux et des nitrates?* par M. Berthelot. — J'ai vérifié les observations de Schönbein sur la formation des composés nitreux pendant l'oxydation lente du phosphore au contact de l'air; mais je n'ai pas réussi à constater l'oxydation de l'azote libre par l'ozone en présence des alcalis.

— *Note sur l'altération de l'urine, à propos des communications récentes* du Dr Bastian, par MM. Pasteur et Joubert. — Dans la séance du 10 juillet dernier, le Dr Bastian annonce avoir découvert les conditions physico-chimiques nécessaires et suffisantes pour la génération spontanée de certaines variétés d'organismes microscopiques du genre bactérie. L'expérience qui réalise ces conditions est fort simple : elle consiste à neutraliser exactement par une solution de potasse de l'urine *privée de tout germe d'organismes*, et à exposer le mélange à une température de 50 degrés. Dans ces conditions, certaines variétés de bactéries apparaissent promptement. J'ai répété immédiatement l'expérience du Dr Bastian, et j'ai montré qu'il suffisait de déterminer la saturation de l'urine par de la potasse solide au lieu de potasse en dissolution

aqueuse (ce qui ne modifie en quoi que ce soit les conditions physico-chimiques dont il s'agit), pour que le mélange reste parfaitement stérile. M. Bastian a répliqué; il affirme que j'ai dû dépasser le point exact de la nentralisation de l'urine. J'ai examiné le débat réduit à ces termes, conjointement avec M. Joubert, et nous pouvons déclarer à l'Académie, sur la foi de nouvelles expériences, que la neutralisation de l'urine par de la potasse solide qu'on vient de faire fondre laisse l'urine stérile. Il n'est donc point exact que le Dr Bastian ait trouvé les conditions physico-chimiques de la génération spontanée des bactéries.

— *Observations sur la structure intérieure d'une des masses de fer natif d'Ovifak*, par M. Daubrée. — M. Nordenskiöld a bien voulu récemment me confier une masse du poids d'environ 90 kilogrammes, pour en étudier la structure intérieure... En résumé, la masse entière d'Ovifak, vue dans l'ensemble de la section, présente l'aspect d'une loupe de fer (ou massiau), sortant du foyer d'affinage, dont les scories n'auraient été que très-incomplétement expulsées par la compression du marteau ou du laminoir. Les formes de la substance pierreuse et sa disposition au milieu de la masse métallique sont significatives; elles annoncent que cette masse métallique s'est fortement agglomérée ou soudée, sans atteindre son degré de fusion; il en résulte nne limite maxima, qui n'est pas très-élevée, pour la température à laquelle ces masses se sont formées. Les roehes à fer natif d'Ovifak sont-elles d'origine cosmique ou d'origine tellurique? La question n'est pas encore résolue avec certitude.

— *Note sur la chute d'une météorite, qui a eu lieu le 16 août 1875, à Feid-Chair, dans le cercle de La Calle, province de Constantine*, par M. Daubrée. — « Cette météorite pesait environ 380 grammes; grâce à M. l'ingénieur des mines Tissot, les fragments de l'échatillon, qui avaient d'abord été dispersés chez plusieurs personnes, me sont revenus à peu près en totalité. Parmi les sporadosidères dont la météorite de Feid-Chair se rapproche tout particulièrement, je citerai celle de la Baffe, département des Vosges (13 septembre 1822). C'est pour la troisième fois, depuis douze ans, que des méthéorites sont recueillies en Algérie au moment de leur chute. »

— L'Académie procède à la nomination d'un membre dans la section de botanique à la place de M. Ad Brongniart. M. Wan Tieghem, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, 31 voix, contre 27 données à M. Baillon, est proclamé élu.

— *Rapport sur un mémoire de* M. Haton de la Goupillière, *intitulé : « Recherche de la brachistochrone d'un corps pesant, eu égard aux résistances passives. »* — En résumé, vos commissaires pensent que M. Haton a très-heureusement résolu une question importante et qui offrait des difficultés sérieuses, question dont, à leur connaissance, la solution complète n'avait pas encore été obtenue. Ils ont donc l'honneur de vous proposer d'approuver ce mémoire et d'en ordonner l'insertion au *Recueil des savants étrangers.*

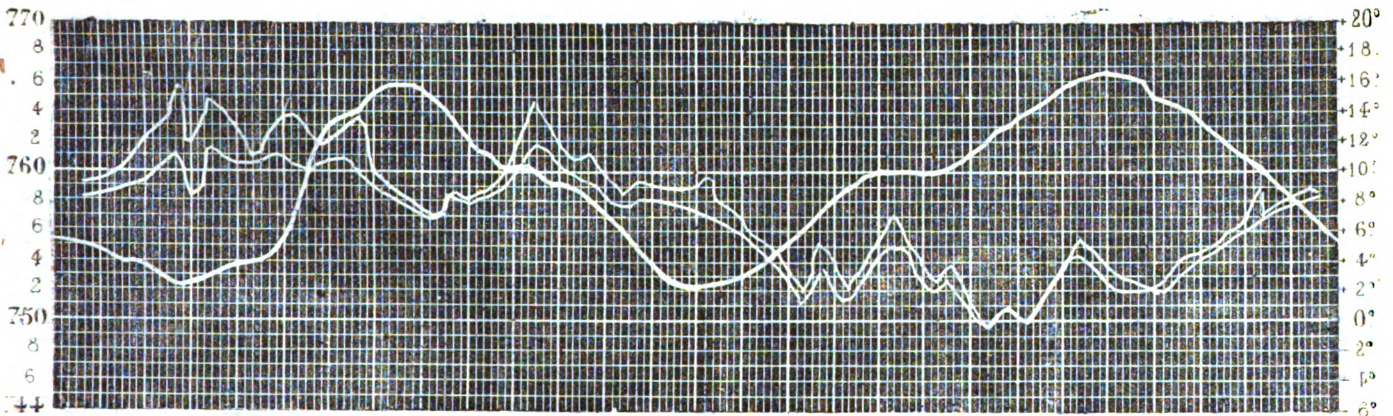
— *Détermination de la distance polaire dans les aimants.* Note de M. R. Benoit. — Soient AB, A' B' deux barreaux aimentés, placés horizontalement l'un au-dessus de l'autre, de manière que leurs milieux O, O' soient sur une même verticale. Le premier est fixe, le second peut tourner librement autour de l'axe OO'. Tant que la distance qui les sépare est suffisante, les résultantes des actions réciproques de leurs éléments magnétiques passent très-sensiblement par les pôles A, B, A', B'. Or ces actions donnent naissance : 1° à des forces verticales symétriques, détruites par la pesanteur et la résistance du fil de suspension ; 2° à un couple horizontal, qui tend à faire tourner l'aimant mobile et dont il est facile de trouver l'expression. Cette expression trouvée, on arrive sans peine aux équations d'équilibre, dont on déduit les distances polaires.

— *Expériences sur la coagulation de la fibrine*, par M. A Schmidt. — La coagulation de la fibrine consiste essentiellement dans un processus de fermentation ; des substances albuminoïdes, précédemment solubles, se convertissent, sous l'action d'un ferment spécifique, et en présence d'une faible quantité de sels neutres des métaux alcalins, en corps insolubles. Les deux substances sont le substratum de cette fermentation. Quant au ferment, il ne préexiste pas ; il se forme lorsque les liquides spontanément coagulables ont été soustraits à leurs conditions naturelles d'existence. Les lieux de formation de ce ferment sont les corpuscules blancs du sang, de la lymphe, du chyle et du pus, ainsi que les cellules des tissus indiqués dans mon résumé de 1861 ; peut-être aussi celles du tissu conjonctif en général, en un mot, les cellules renfermant du protoplasma.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Au commencement de cette semaine, le baromètre se trouve généralement en hausse sur l'Europe occidentale, et les basses températures dans le nord de l'Europe tendent à disparaître; à Saint-Pétersbourg, le thermomètre reste au-dessus de zéro. — Une dépression signalée le 9 janvier sur nos côtes de la Manche se trouve le 10 sur le Pas-de-Calais où le baromètre descend de 12mm (750) et détermine des mauvais temps qui s'étendent jusque sur la Manche et l'Océan; cette dépression disparaît vers l'Est de l'Europe, sur l'Autriche occidentale, et le mauvais temps règne sur la Suisse, l'Adriatique, l'Italie et le Sud-Est de la France. — Le 13 elle a son centre en Turquie et la hausse est générale sur toute la France. — En même temps l'abaissement de la température s'accentue en France, il a été le 11, de 6° à Paris, de 5 à Limoges; le 12 et le 13, le thermomètre continue à descendre en France; en Russie, un froid intense sévit de nouveau : Saint-Pétersbourg, — 20°; Moscou, — 23°; Haparanda, — 27°. — Une légère dépression signalée de Valentia (7mm) le 14 gagne vers l'Est et occasionne des mauvais temps sur la Manche, puis le baromètre remonte de nouveau, atteignant 770mm à Paris, et 772mm à Bordeaux, sous cette influence le temps froid et sec semble vouloir s'accentuer. — Le *Phare de la Loire* du 11 janvier, nous apprend qu'une nouvelle tempête s'est déchaînée le 10 à Nantes, des bourrasques venant du Sud-Ouest se sont succédées sans interruption pendant toute la nuit. — Les riverains de Trottebec sont dans la désolation; depuis [illegible] les jardins et prairies environ[illegible]

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 8	8°7	15°7	7°0
le 9	11 0	14 0	3 0
le 10	6 5	14 7	8 2
le 11	8 2	9 7	1 5
le 12	1 7	6 9	5 2
le 13	— 0 8	5 4	6 2
le 14	1 7	9 2	7 5

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le canon monstre. — Le canon de 81 tonnes, le géant des fonderies de Woolwich, vient de se détériorer à la suite des essais qui ont eu lieu à Shœburyness. Les empreintes prises dans l'âme à l'aide de caoutchouc ont amené la découverte d'une fissure dans le tube d'acier placé à l'intérieur. Jusqu'à présent, la fonte qui forme l'enveloppe a mieux résisté. Cet accident, bien que la fissure soit peu considérable, fait craindre qu'il ne faille abandonner l'emploi de l'acier dans la fabrication de ces pièces monstres.

— *Incendie causé par la foudre.* — La foudre est tombée, au village de la Pintelaie, sur la maison du nommé Périgot. En la traversant, la foudre a commmuniqué le feu, qui s'est répandu avec une rapidité effrayante, enveloppant en un instant la maison tout entière et gagnant l'habitation contiguë, qui, malgré le secours que l'on s'est empressé d'apporter, a été également consumée. Durant la tempête, onze bateaux et canots de pêcheurs se sont brisés contre la digue de la Houle. (*Indépendance bretonne.*)

— *La saison.* — On vient de nous remettre, dit le *Phare de la Loire* du 11 janvier, une branche de petits pois en fleur, cueillie à l'Hôtel-Dieu de Nantes, dans un carré, au milieu d'un vaste enclos. Tous les pieds de ce carré sont également en fleurs. Une telle primeur, à la date du 11 janvier, en dit plus que tout ce que nous pourrions ajouter sur la température anormale d'un hiver dont les annales météorologiques donnent bien peu d'exemples. Les journaux d'outre-Rhin nous apprennent que, dans beaucoup de localités de l'Allemagne, les cigognes n'ont pas, comme d'habitude, émigré vers le sud. Ce fait ne s'est pas présenté depuis 1820, et l'on en conclut que l'hiver ne sera pas rigoureux.

— Les journaux d'Annecy rapportent que, dans la Haute-Savoie, on ne se souvient pas d'avoir jamais vu une semblable température dans la première quinzaine de janvier. Au soleil, le thermomètre monte à 26 degrés. On cueille en plein vent la pâquerette, la primevère, la violette, la pervenche, comme au mois d'avril. Les arbres bourgeonnent; les champs et les blés verdissent. On dit même qu'on a entendu le chant de certains oiseaux

— Rarement, dit l'*Écho de l'Est*, de Bar-le-Duc, nous avons vu des denrées en terre aussi belles que cette année. Les colzas sont irréprochables, les blés et les seigles ont tallé à merveille, de sorte

que, quoi qu'il arrive, nous sommes assurés de faire une bonne récolte en paille, et probablement en grains. Les jeunes trèfles et les luzernes sont d'une force extraordinaire; le déchaussement pour ces plantes n'est plus guère possible. Des luzernes semées en septembre dernier sont aussi belles que celles semées en avril. La végétation des arbres fruitiers est toujours paralysée par quelques petits mouvements de température plus basse. Les cultures d'hiver se font dans d'excellentes conditions; en somme, notre hiver ressemble jusqu'ici à l'hiver de 1834, année d'abondance pour les foins, les grains et les raisins.

— Depuis le 1er janvier, dit l'*Écho d'Oran*, nous souffrons d'une chaleur insupportable : sirocco nuit et jour, que supportent difficilement les personnes les plus solides et les mieux constituées. La santé publique laisse beaucoup à désirer, et toute la verdure se grille sous cette température anormale.

— *Les fouilles de Mycènes.* — M. le docteur Schliemann préside à des fouilles dont les résultats peuvent être d'une importance extrême pour l'archéologie, l'ethnologie et l'anthropologie.

Il s'agit de trois corps découverts dans une tombe, placés la tête à l'est et les pieds à l'ouest; ils étaient d'une taille gigantesque; les os des jambes, d'une conservation presque parfaite, étaient de la plus grande taille. Quant au troisième corps, placé au côté nord de la tombe, la figure avec toutes les chairs avait été remarquablement bien conservée sous un lourd masque d'or; il ne restait aucune trace de cheveux, mais on voyait parfaitement les deux yeux, ainsi que la bouche, qui, par le poids énorme du masque, s'était ouverte et laissait voir trente-deux dents tout à fait intactes. Les médecins qui ont examiné ce corps ont été amenés à conclure que la mort de ce personnage doit avoir eu lieu à l'âge de 35 ans. Il ne restait pas trace du nez. Le front était orné d'une feuille d'or unie; une autre feuille plus grande couvrait l'œil droit. La couleur du corps était à peu près celle des momies égyptiennes.

La nouvelle que le corps d'un homme des temps héroïques, passablement conservé, avait été découvert, et qu'il était couvert d'ornements d'or, se répandit dans toute l'Argolide avec une incroyable rapidité. Il arriva immédiatement des visiteurs par milliers, d'Argos, de Nauplie et de tous les villages pour voir cette merveille. Mais, comme personne ne pouvait indiquer le moyen de conserver le corps, M. le docteur Schliemann fit appeler un peintre, pour en faire reproduire au moins l'aspect exact, car on pouvait craindre de le voir tomber en poussière. Heureusement le

corps se conserva intact pendant deux jours, et un pharmacien d'Argos, Spiridion Nicolaos, parvint à le consolider en versant dessus de l'alcool dans lequel il avait fait dissoudre de la sandaraque. On a maintenant de grandes espérances de le conserver, d'autant plus que, comme il n'y a pas au-dessous un lit de gravier, on peut le soulever sur une plaque de fer.

Qui dira le secret de cette tombe? L'explorateur serait-il tombé sur le tombeau d'Agamemnon? ou sur celui d'Oreste? ou sur ceux d'Atrée et de Thyeste? tous situés en cet endroit, dit-on. Alors, quelle trouvaille! Le petit royaume et la ville de Mycènes furent ravagés et détruits par les habitants d'Argos, qui n'y laissèrent que des ruines, vers 400 avant J.-C.; notre grand Hippocrate a pu être témoin de ce désastre. Quel malheur pour l'histoire qu'il n'ait pas laissé des *Mémoires!* — Dr Simplice. (*Union médicale.*)

Correspondance des *MONDES.* — La *science des nombres*, par M. l'abbé Marchand. — Je viens de lire avec un grand intérêt les énoncés de divers théorèmes sur les nombres de M. Ed. Lucas. Vous témoignez le désir que je puisse étendre mes méthodes à leur démonstration.

Je voudrais pouvoir répondre entièrement à votre attente. Mais vous savez que je ne connais pas l'algèbre. Je ne puis donc essayer que sur les énoncés que je comprends, c'est-à-dire sur les énoncés exprimés en langue vulgaire. C'est pourquoi je vais tâcher de donner la raison du théorème n° 11.

« Si un nombre terminé par 7 est composé de 2 carrés, la diffé-
« rence entre les racines est plus grande que 2. »

La raison de ce théorème repose sur la *périodicité désinencielle* des carrés.

Cette périodicité a 6 désinences, 1, 4, 9, 6, 5, 0. Or, pour former la désinence 7, on ne peut employer que les désinences 1 et 6, ou 6 et 1.

Mais la première combinaison pour obtenir un nombre terminé par 7 et qui soit la somme de 2 carrés, c'est d'additionner les carrés de 1 et de 16 : $1 + 16 = 17$.

Or, entre les racines de ces 2 carrés, entre 1 et 4, la différence est 3 et non pas 2. Les autres combinaisons qu'on peut établir donneront entre les racines des différences égales ou plus grandes que 3, mais jamais 2,

comme : $16 + 81 = 97$
— $81 + 36 = 117$
— $16 + 121 = 137$ etc, etc.

Donc le théorème de M. Lucas est vrai, et se démontre par la loi désinencielle des carrés.

— *Classification de 250 fécules.* — M. Bernardin, conservateur du musée commercial-industriel de la maison de Melle-lez-Gand, (Belgique), poursuit la publication de ses utiles classifications. Après avoir publié celles de 550 fibres textiles, de 250 matières tannantes, de 100 caoutchoucs et gutta-perchas, de 60 huiles végétales, de 95 huiles animales, et 40 savons végétaux, toutes accompagnées de précieux renseignements, il vient de nous envoyer la classification de 250 fécules. On sait le grand rôle que jouent les fécules dans l'alimentation, l'industrie, la médecine, etc. Indiquer toutes les sources est donc une œuvre très-utile.

Les *Classifications* de M. Bernardin, dont plusieurs ont traduites en anglais et allemand, lui ont déjà valu différentes récompenses, entre autres une médaille de 1re classe de la Société d'acclimatation, et dernièrement une médaille à l'Exposition internationale de Philadelphie.

— *Classification des savons végétaux*, par M. Bernardin. — Dans quelques pays on emploie, surtout pour le lavage des soies et des laines, des savons que la nature présente tout formés dans le règne végétal ; un seul de ces produits, l'écorce savonneuse de quillaza, dite de Panama, a été introduit nouvellement dans le commerce européen. Cette notice a pour but d'en signaler divers autres. Je range les végétaux fournissant ces savons d'après les familles botaniques auxquelles ils appartiennent; probablement, des espèces voisines de celles qui sont indiquées jouissent de propriétés analogues. La plupart de ces plantes doivent leur vertu à un principe qui a reçu le nom de *saponine*. Une nouvelle application se présente peut-être pour ces savons, si l'on trouve qu'ils participent aux propriétés dissolvantes, du suc de Papaya. On pourrait alors les employer pour préparer les cuirs au tannage et pour faire des dissolutions de viande. Ces indications méritent, ce me semble, toute l'attention des industriels.

— *Les archives et les annales préhistoriques*, par M. Bernardin, de Melle-lez-Gand. — Les études des produits exotiques et des coutumes des peuples sauvages du savant collectionneur lui fournissent quelquefois l'occasion de faire des suppositions sur l'usage de tel ou tel objet préhistorique. Ainsi, dans la petite note dont je viens de donner le titre, il se demande : 1° si les plaques, les bois de renne, etc., portant des entailles ou traits régulièrement espacés, que l'on rencontre parmi les restes préhistoriques, ne seraient pas, comme ils le sont encore chez les Maoris, des aide-mémoire ser-

vant à compter les générations ou les exploits de chasse ; ou, lorsqu'on les trouve sur les bâtons de commandement, à rappeler les généalogies des chefs ; 2° si les disques et les grains troués, qu'on trouve en si grande quantité dans les cavernes quaternaires, n'ont pas servi, comme les wampons des Indiens, non-seulement d'ornement, mais de monnaie, d'aide-mémoire, d'*ex-voto*, etc.

— *Une mesure préhistorique.*— M. Bernardin, ayant trouvé dans l'*Homme fossile d'Europe*, de M. Lehon, le dessin de demi-grandeur d'une hache polie en jade vert, eut l'idée de lui superposer une hache polie de la même matière trouvée à Melle, et constata qu'elle la recouvrait parfaitement ; la seconde hache était donc moitié de la première, ce qui l'amena à se demander si, en effet, entre les haches polies trouvées sur la surface presque entière de la terre, il n'y aurait pas de commune mesure. Il mesura toutes les haches qu'il avait sous la main, et constata qu'en effet elles semblaient avoir pour commune mesure 15 millimètres ; et l'on serait amené à conclure que l'unité de mesure de ces temps préhistoriques serait, non pas 30 millimètres, comme l'indique M. Bernardin, mais 25 millimètres et quelque chose, le pouce de la grande pyramide, ou la longueur moyenne de la première phalange du pouce. Cette unité, que l'on retrouve partout, est une conséquence nécessaire et naturelle, et en même temps un témoin éloquent de l'unité d'origine et d'espèce du genre humain. Le pouce de la grande pyramide, qui diffère d'un centième tout au plus du pouce anglais, est le vingt-cinquième de la coudée, laquelle est à son tour la dix-millionième partie du demi-axe polaire de la terre. — F. MOIGNO.

—*Appareil alimentateur des chaudières à vapeur* de M. MAICHE. — Nous avons décrit, dans la livraison des *Mondes* du 28 juillet 1875, cet appareil, consistant essentiellement dans un réservoir muni de quatre robinets réunis, s'ouvrant et se fermant par une seule clef, ou mieux un seul robinet à huit tubulures, destiné à régulariser parfaitement l'alimentation des chaudières de la grande industrie. Cet alimentateur, qui fonctionne depuis longtemps déjà dans l'amidonnerie de Foucauge, près le Mans, avec une régularité parfaite, et procure une économie très-grande, vient d'être installé à Paris par M. Roser, mécanicien, rue des Chaumettes, à Saint-Denis chez (M. Barbin, teinturier, rue de Chaillot, 25, où nos lecteurs peuvent le voir fonctionner), à la grande satisfaction de M. Barbin. Les industriels qui accepteront loyalement ce progrès réaliseront de très-grands bénéfices. L'alimentateur n'a rien de

commun, ni dans sa forme ni dans sa fonction, avec l'injecteur de M. Giffard, il a une tout autre destination; mais il doit et il peut devenir aussi universel dans les industries dont l'eau est l'âme. M. Roser est autorisé par M. Maiche à en faire l'application partout.

Chronique bibliographique. — *Le triomphe du Christ*, par C. Clauzel, docteur-médecin à Bergerac (Dordogne), vol in-8° de x-300 pages. Bureau des *Mondes*, 18, rue du Dragon. — *Lettre de S. Ém. le cardinal Donnet à l'auteur.*

« Je termine la lecture du *Triomphe du Christ*, que vous avez bien voulu m'adresser. Je me hâte de prendre la plume pour vous faire part des impressions que cet ouvrage, fruit de recherches intelligentes et laborieuses, a laissées dans mon esprit.

« Ce livre justifie bien son titre : *Découverte d'une science immense, perdue depuis cinq mille ans.* Sous un volume restreint, il révèle des aperçus saisissants, que Guérin du Rocher ou d'autres auteurs estimables après lui n'ont pas eu le don d'entrevoir.

« Votre savante théorie, sans doute, peut n'être pas infaillible dans tous ses détails; mais vos assertions principales et les dénoûments inattendus que vous donnez aux énigmes hiéroglyphiques qui émanent de Mercure, et arrivent jusqu'à notre époque, me paraissent dignes de l'attention des savants. Je prédis à votre livre et je lui souhaite même les honneurs de la contradiction. Il n'est pas du nombre de ceux qui passent inaperçus; et la lutte ne contribuera pas peu à relever son mérite.

« Si vous désirez, monsieur, que je vous signale quelques-unes des questions importantes dont la solution vous fera honneur, je vous citerai avec plaisir :

« 1° La haute civilisation des premiers âges du monde.

« 2° La ressemblance exacte de l'homme des premiers temps, par toutes les parties de son squelette, avec l'homme de nos jours.

« 3° L'interprétation que vous donnez des dolmens druidiques.

« 4° Votre discussion relative aux pyramides égyptiennes.

« 5° De même sur les haches de silex, etc.

« 6° Enfin je nommerai la *Caducée*, que vous interprétez d'une manière si curieuse, et qui renferme presque le germe de votre ouvrage.

« Sur les deux premières de ces questions, nous avons pu constater, comme vous, ou les erreurs excusables de quelques savants ou les absurdes théories que des doctrines semaient naguère en France, et presque avec la complicité du pouvoir.

« Donc, monsieur, merci du plaisir que la lecture de votre livre m'a fait éprouver et du profit que j'en ai tiré. J'en bénis le fond, et j'en apprécie singulièrement la forme. »

— *Manuel des Œuvres et institutions religieuses et charitables.* — Paris, Poussielgue, 1877. Un vol. in-18 de 646 p. — Prix : 2 fr. 50. — Le manuel de ce petit volume donne donc près de 700 notices, classées suivant l'âge, la situation et l'origine des personnes qui peuvent être secourues, les renseignements les plus précis sur l'organisation des Œuvres, les conditions d'admission et les adresses : Œuvres privées et Œuvres soutenues par l'administration ; Œuvres pour tous les âges, pour les malades et les infirmes ; Œuvres intellectuelles et Œuvres pieuses. On y trouve une liste des asiles et des écoles, des orphelinats de Paris et de province admettant des enfants de Paris (pas moins de 230), des bureaux de bienfaisance et des maisons de secours par paroisse, des fourneaux économiques par arrondissement, des communautés religieuses de Paris, etc. « L'union des Œuvres ouvrières, » et toutes les Œuvres ouvrières, patronages et cercles, y occupent naturellement une bonne place. Ces seules indications suffisent pour montrer le côté pratique de cet ouvrage et les ressources précieuses qu'il offre aux personnes charitables et aux hommes d'Œuvres.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 12 *au* 18 *janvier* 1877. — Variole, 6; rougeole, 6; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 40; érysipèle, 6; bronchite aiguë, 35; pneumonie, 71; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 24; croup, 25; affections puerpérales, 7; autres affections aiguës, 230; affections chroniques, 434 décès, dont 174 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 43; causes accidentelles, 21; total : 955 décès contre 959 la semaine précédente.

— *Les vibrions et le thyphus*, par M. Marié-Davy. — La caserne du Château-d'Eau ayant été assez fortement atteinte pour nécessiter son évacuation, nous nous y sommes rendus plusieurs semaines après le départ des troupes, par suite du remplacement de notre micographe. L'air de l'infirmerie la plus atteinte était d'une pureté qui s'explique par le repos où on l'avait laissé ; mais, en grattant le parquet, qui cependant avait été nettoyé et arrosé d'acide phénique, en déposant une goutte d'eau distillée et bouillie sur les raclures, une demi-heure a suffi pour rappeler à la vie une multitude de vibrions filiformes doués d'un mouvement ondulatoire

assez lent, puis quelques points vibrants changeant de place avec rapidité. Les mêmes opérations, faites dans les chambrées du premier étage, ont donné des résultats analogues, mais les vibrions étaient beaucoup moins nombreux. Une pierre d'appui du troisième étage, sur laquelle les hommes jetaient leurs eaux de toute nature, ayant été raclée avec une lame de verre, et la poussière qui s'en est détachée ayant été humectée, il s'en est dégagé une forte odeur putride, et elle a montré une multitude pressée de vibrions, de bactériens et de monades, mêlés à des algues microscopiques. Il est donc très-possible que, malgré la pureté générale de l'air, la poussière détachée des parquets par les pieds des hommes, ou des murs par les frottements des mains ou des vêtements, se soit mêlée à l'air respiré, aux aliments et aux boissons, et ait contribué au développement de la maladie chez les hommes prédisposés par leur état général. Ces études se poursuivent dans l'eau et dans le sol des divers quartiers de Paris. Les causes des épidémies changent beaucoup de l'une à l'autre, et de l'homme aux animaux ; mais, pour les découvrir et les combattre, il faut s'adresser aux eaux, au sol, aux habitations, encore plus qu'à l'air.

Chronique physiologique. — *De l'existence d'un courant centrifuge dans les nerfs sensitifs*, par M. Paul Bert. — Sur un rat, l'extrémité de la queue, relevée en formant une anse, est greffée sur une plaie du dos ; plusieurs mois après, cette anse est coupée par son milieu : l'excitation de la portion greffée au dos provoque un cri de la part de l'animal ; donc le filet nerveux qui a conduit cette impression s'est mis en rapport avec un nerf dorsal et a pris ainsi un centre perceptif nouveau. Les nerfs de la sensibilité conduisent donc celle-ci à la fois dans le sens centripète et dans le sens centrifuge. Telle était la conclusion qu'avait tirée M. Bert de cette ingénieuse expérience. Cette conclusion se trouve confirmée par les observations suivantes : Le bout de la queue, fixé au dos de l'animal, est bien sensible immédiatement et pendant quelque temps, après la section de la queue en deux parties, mais il ne l'est plus après quatre jours.

L'examen microscopique des éléments nerveux contenus dans ce bout de la queue, fait par M. Ranvier, a montré que ces éléments étaient dégénérés, tandis que ceux de l'autre bout de la queue, resté en place, n'étaient nullement dégénérés. Qu'en conclure, sinon que ce bout de queue greffé au dos avait bien pris un centre perceptif nouveau, mais avait perdu son centre trophique, et, par

suite, ses éléments de nutrition? C'était donc bien l'extrémité périphérique du nerf caudal lui-même qui, après s'être abouché avec un nerf dorsal, avait conduit l'impression au centre perceptif. Les nerfs de la sensibilité conduisent donc celle-ci indifféremment dans les deux sens.

Chronique astronomique. — *Distances des étoiles.* — Nous donnons ici les résultats les mieux fondés des recherches faites jusqu'à présent sur la parallaxe des étoiles. En faisant notre choix, nous avons omis les parallaxes inférieures à un dixième de seconde, excepté celle de la polaire, pour laquelle des recherches independantes ont donné des valeurs se rapprochant beaucoup de cette quantité. Dans l'estimation des années que met la lumière à venir des étoiles jusqu'à nous (années de la lumière), nous adoptons la détermination de Struve pour le temps occupé par la lumière en parcourant la moyenne distance de la terre au soleil, savoir : 8 m. 17.78 s. (Suivant la dernière valeur de la parallaxe solaire donnée par Le Verrier, et le diamètre de l'équateur de la terre estimé par Clarke, la vitesse de la lumière serait alors de 185 360 milles par seconde, et, à ce compte, la lumière arriverait à la planète Neptune en 4 h. 10 m., ou mettrait moins de 8 h. 1/2 à traverser les espaces planétaires actuellement connus.)

Les auteurs qui ont trouvé les parallaxes sont, pour α du Centaure, Henderson, dont l'estimation a été corrigée par Péters et Mesta ; nous donnons la moyenne pour la 61° du Cygne, Auwers et Struve, moyenne de leurs résultats : Lalande 21165, Winnecke; β du Centaure, sir Thomas Maclear ; μ de Cassiopée, Otto Struve; Groombridge 34, Auwers ; la Chèvre, Otto Struve; Lalande 21258, Krüger; Oeltzen 17415, Krüger; σ du Dragon, Brünnow; Sirius, Gylden, d'après les observations de Maclear au cap de Bonne-Espérance; α de la Lyre, Brünnow, sa moyenne; 70 d'Ophiuchus, Krüger; η de Castiopé, Otto Struve; Procyon, Auwers; Groobridge 1836, une moyenne des résultats de Brünnow, Schlüter, Wichmann et Otto Struve; et pour la polaire, Peters. Nous désignons par « années de la lumière » le nombre d'années que met la lumière à parcourir les distances indiquées dans la troisième colonne du tableau suivant, distances qui expriment leur éloignement de la terre, et où l'on a pris pour unité la distance moyenne de la terre au soleil.

Noms et grandeurs des étoiles.	Parallaxe annuelle.	Distances des étoiles.	Années de la lumière.
α du Centaure (1 et 4)....	0".928	222,300	3.5
61e du Cygne (5 ½ et 6)..	0.553	373,300	5.9
Lalande 21185 (7 ½).....	0.501	411,700	6.5
β du Centaure (1)........	0.470	439,100	6.9
μ de Cassiopée (5 ½).....	0.342	603,100	9.5
Groombridge 64 (8 ½)...	0.307	671,900	10.6
Chèvre (1)..............	0.305	676,300	10.7
Lalande 21258 (8 ½).....	0.271	761,400	12.0
Oeltzen 17415 (8 ½)......	0.247	835,100	13.2
σ du Dragon (5)..........	0.246	838,500	13.2
Sirius (1)................	0.193	1,069,000	16.9
α de la Lyre (1)..........	0.180	1,146,000	18.0
70 d'Ophiuchus (4 ½)....	0.162	1,273,000	20.1
η de Cassiopée (4 ½ et 7)..	0,154	1,339,000	21.1
Procyon (1).............	0.123	1,677,000	26.5
Groombridge 1830 (6 ½).	0.118	1,748,000	27.6
Polaire (2)..............	0.091	2,267,000	35.7

On voit quelle grande influence exercerait sur les nombres de la troisiéme colonne de ce tableau le changement d'une seule unité dans la dernière décimale de la parallaxe annuelle.

Aussi loin que s'étendent aujourd'hui nos connaissances, la lumière, parcourant plus de 185000 par seconde, met 3 ans 1/2 pour nous arriver de l'étoile la plus rapprochée de la terre, et il ne lui faut pas moins de 35 ans pour nous venir de notre étoile polaire bien connue du nord. (*Nature*, 23 novembre 1876.)

Chronique de l'industrie. — *Saint-Denis industriel. Matières colorantes, teinture et impression.* — M. E. Coez. — L'usine de produits chimiques pour la teinture et l'impression des étoffes, située à Saint-Denis et appartenant à M. Coëz, occupe environ cent cinquante ouvriers. La force motrice est donnée par de nombreuses machines et moteurs à vapeur différents, représentant ensemble une force de six cents chevaux-vapeur.

Cet établissement a été fondé en 1851, par M. E. Coëz, et depuis lors sa prospérité est toujours allée croissant. Le chiffre annuel des ventes, qui atteignait déjà 1,490,000 francs en 1868, s'élevait à 2,243,000 francs en 1869 ; actuellement il dépasse 3 millions.

Assurément, l'industrie offre peu d'exemples d'une progression ascendante aussi rapide. Cette maison, qui débutait humblement avec deux ouvriers dans ses ateliers, et qui n'avait qu'un nombre très-restreint d'acheteurs, compte aujourd'hui parmi ses clients les plus grands industriels de l'Europe.

Ce grand et prompt succès s'explique par les qualités d'esprit déployées par M. Coëz dans la direction de cet établissement. Dès le début, sa grande expérience, ses connaissances pratiques, lui permirent d'obtenir des produits de première qualité, et dont la réputation de supériorité fut incontestée; en même temps son activité persévérante agrandissait chaque jour le cercle des affaires.

Non-seulement il appliqua immédiatement les procédés perfectionnés, mais il en découvrit de nouveaux qui furent un progrès sur ceux en usage, et eurent une influence considérable sur la marche de l'industrie à laquelle il s'était consacré.

Ainsi l'on doit à M. Coëz la solution d'un problème difficile, longtemps cherché, et qui permet d'obtenir dans un petit volume, et à l'état de concentration liquide à 30° Beaumé, le principe colorant renfermé dans les matières tinctoriales. C'est lui aussi qui a le premier mis en pratique les procédés mécaniques à l'aide desquels on extrait la matière colorante des bois de teinture pour arriver à former des couleurs à l'état concret et d'une grande puissance colorante.

Les difficultés à vaincre étaient nombreuses. M. Coëz les attaqua avec énergie, et parvint à les surmonter toutes. Les procédés qu'il emploie depuis longtemps, dans les opérations auxquelles il soumet les diverses matières tinctoriales, sont d'une grande simplicité et tout à fait réguliers; ils donnent chaque jour de merveilleux résultats.

Ce chimiste a joint à ses produits la fabrication des laques colorées pour la teinture. Cette application a causé une véritable révolution industrielle. Depuis l'époque où M. Coëz a pris son brevet (1853), cette branche particulière de sa production industrielle a atteint un chiffre de vente dépassant douze millions.

Il est certain que l'homme intelligent dont nous indiquons les travaux, a donné une énergique impulsion au perfectionnement de l'industrie qui nous occupe : on lui doit la plupart des inventions et des procédés nouveaux qui ont aidé au développement qu'à pris, dans ces dernières années, la fabrication des extraits et des laques.

Il nous est impossible d'énumérer ici toutes les améliorations, tous les perfectionnements apportés par M. Coëz à cette industrie.

Nos lecteurs pourront juger de la valeur de l'œuvre réalisée par le nombre et l'importance des récompenses décernées. Cet industriel a obtenu une médaille de deuxième classe à l'Exposition de Paris de 1855; la grande médaille unique à Londres en 1862; la médaille d'or de l'Académie nationale en 1833; une médaille d'argent à l'Exposition universelle de 1867; un diplôme d'honneur au Havre en 1868; une médaille d'or de la Société d'encouragement en 1870; un diplôme d'honneur à Lyon en 1872, et une médaille de mérite de Vienne en 1873.

Nous croyons devoir rappeler, en terminant, que l'homme dont nous publions le mérite est fils de ses œuvres. Cet industriel, à qui le président d'une république américaine a donné la croix de Santa-Rosa, et que l'opinion publique et les services rendus désignent comme un des plus dignes; ce manufacturier distingué, instruit, arrivé à une si haute position industrielle, a commencé par être ouvrier tisserand. Il a fait le pénible apprentissage de la vie dans une humble situation, et s'est élevé à force de travail. d'étude et d'énergie. Sa vie est un exemple frappant de ce que peuvent aujourd'hui l'intelligence et la volonté unies à la probité et à un labeur persévérant.

(M. Henry Tamisier, dans le *Bulletin de l'industrie française.*)

— *Application des houilles maigres pour l'alimentation des foyers à Anzin.* — Depuis longtemps on cherche à utiliser les charbons de qualité inférieure ou d'emploi difficile. La compagnie d'Anzin a trouvé, paraît-il, un moyen pratique d'employer directement les houilles maigres, que l'industrie avait délaissées jusqu'alors pour l'alimentation des foyers.

Le moyen employé par la compagnie d'Anzin consiste à injecter de l'air sous la grille par un tuyau d'un diamètre considérable et avec une faible pression (2 centimètres d'eau). L'appareil d'insufflation est un ventilateur mis en mouvement par une petite machine à vapeur horizontale. L'air débouche sous la grille par un tuyau en fonte de 20 centimètres de diamètre recourbé en col de cygne, de manière que l'air arrive parallèlement à la grille. Des portes en fonte ferment hermétiquement le cendrier.

D'après les expériences faites à Anzin, l'économie réalisée par l'emploi de ce moyen, comparativement au chauffage par les charbons demi-gras, sans appareils accessoires, est de 35 p. 100.

Ces expériences viennent à propos au moment où l'on se préoccupe de l'épuisement de nos dépôts houillers, et où l'on reconnaît la nécessité d'utiliser plus complétement nos richesses minérales.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

Essai sur la synthèse des forces physiques, ou Recherche des causes fondamentales des phénomènes physiques, par M. l'abbé Leray, prêtre eudiste, professeur au collége Saint-François-Xavier, à Besançon. (Suite. Voir pages 256, 333 et 637, tome courant.)

Article. 4. — *Le fluide primordial ou l'Éon.* — Le fluide primordial se compose des atomes les plus élémentaires, dont le volume réprésente le minimum de grandeur matérielle réalisée dans la création. Je l'appelle fluide, parce que ses éléments sont aptes à céder avec la plus grande facilité à l'action de toute force; mais il diffère des autres fluides en ce que ces mêmes éléments n'ont aucun lien d'union entre eux. Leur parenté résulte de l'égalité de forme et de volume; mais leurs mouvements sont complétement indépendants les uns des autres. Je l'appelle fluide primordial, parce qu'il est l'origine de tous les phénomènes physiques, parce qu'il est le moteur universel, ou du moins l'agent de transmission de tous les mouvements.

Considérons-le d'abord à l'état statique; et, dans ce but, transportons-nous à l'origine des temps, pour voir se dérouler sous nos yeux le spectacle sublime de la création. Après avoir produit et délimité la sphère immense du monde, Dieu la peupla de myriades d'atomes éoniens, uniformément répandus dans sa vaste étendue. Leur nombre est si prodigieux que chaque millionième de millimètre cube en contient des billions, et leur petitesse si excessive, que cette multitude innombrale n'occupe qu'une très-minime portion de l'espace.

Il en résulte que la densité de l'Éon est extrêmement faible. Soient δ cette densité, μ la masse d'un atome, et N le nombre d'atomes contenus dans l'unité de volume. Alors $\delta = N\mu$; et si l'on désigne par ρ le rayon des atomes et par λ l'intervalle moyen qui les sépare, $\mu = \frac{4}{3}\pi\rho^3$, $N = \frac{1}{\lambda^3}$, et par conséquent $\delta = \frac{4}{3}\mu\left(\frac{\rho}{\lambda}\right)^3$; comme δ est supposé très-faible, il faut que le rapport $\frac{\rho}{\lambda}$ soit lui-même très-petit.

En raison de leur inertie, les atomes éoniens sont incapables de sortir par eux-mêmes de l'état de repos. A l'origine du mouvement, comme à l'origine de l'être, il faut une intervention spéciale

de Dieu. Lui seul est premier moteur, comme seul il est créateur.

Voyons-le donc par un acte de sa volonté toute-puissante lancer dans la carrière les atomes éoniens, d'un mouvement égal et dans toutes les directions. Cette action divine, seule force instantanée, parce que seule elle est infinie, leur communique au premier moment une vitesse énorme que nous pourrons évaluer, si les faits l'exigent, à plusieurs millions de fois la vitesse de la lumière. Une rapidité si merveilleuse compense l'exiguïté du volume, et relève la grandeur du produit de la masse par la vitesse ou la quantité de mouvement. Cette quantité représente la force que Dieu a déposée à l'origine dans chaque atome d'Éon, et en vertu de laquelle il peut à son tour être cause de mouvement.

Si nous nommons υ la vitesse originelle commune à tous les atomes, chacun d'eux possédera une quantité de mouvement $\mu\upsilon$ et une force vive $\mu\upsilon^2$; et d'après les lois générales de la mécanique, la somme des quantités de mouvement estimée suivant une direction quelconque et la somme des forces vives de tous ces atomes demeureront constantes, quels que soient les chocs qui pourront survenir entre eux.

Cependant une difficulté se présente, si l'on se transporte aux limites de l'espace réel. Que devient la vitesse d'un atome qui atteint ces limites ? Dans notre système (*Constitution de la matière*, ch. I, art. 2), il ne peut passer outre, car il est constitué par une monade localisée, et il n'y a pas de localisation possible en dehors de l'espace réel. Donc, en atteignant les bornes de l'univers créé, l'atome doit se réfléchir, comme il ferait à la rencontre d'un obstacle insurmontable, et, par suite, il conserve toute sa vitesse et toute sa force.

Dans l'hypothèse d'un espace sans fin, les atomes, dont le nombre est nécessairement limité, se dissémineraient indéfiniment en tout sens, et la somme des forces vives, constante dans l'ensemble de l'univers, irait sans cesse en diminuant pour chaque région particulière. Or, les données de l'expérience ne constatent aucune diminution de ce genre. Donc les faits eux-mêmes parlent en faveur de cette réflexion que nous admettons aux confins de l'espace.

Il est vrai que l'expérience s'applique aux mouvements des corps célestes et de leurs puissantes masses, plutôt qu'à ceux du fluide primordial. Mais, dans notre système, la force vive de tous les astres, comme de toutes les molécules, n'est qu'un emprunt fait à la force vive de l'Éon, et la somme des forces vives de toute la

matière créée égale constamment celle que les atomes éoniens reçurent à l'origine de la main de Dieu même.

Pour maintenir le principo de la conservation du travail dans les différentes régions de l'univers, par exemple dans le système solaire, sans admettre une réflexion aux limites du monde, il faut recourir à l'une de ces deux hypothèses : ou l'espace réel est infini, ainsi que le nombre des atomes qui le sillonnent en tout sens; ou bien il existe des actions à distance et tout un cortége de forces attractives chargées de ramener vers le centre du monde les éléments vagabonds qui voudraient fuir à l'opposé. Or, nous avons prouvé (*Constitution de la matière*, ch. I) que le nombre infini et l'action à distance étaient également impossibles; donc les hypothèses susdites doivent être rejetées.

Du reste, présentement, nous considérons l'Éon comme s'il existait seul, et nous n'avons pas à nous préoccuper de l'influence que les astres peuvent exercer sur lui. Dans cet état d'abstraction, il est clair que la force vive moyenne de ses atomes demeure constante; mais leur vitesse moyenne, prise en valeur absolue, diminue par l'action des chocs. Soient en effet w et w' les vitesses, après le choc, de deux atomes qui se mouvaient auparavant avec la même vitesse υ. On a bien $w^2 + w'^2 = 2\upsilon^2$; mais on ne saurait avoir en même temps $w + w' = 2\upsilon$, excepté dans le cas particulier où les directions de deux vitesses au moment du choc feraient des angles égaux avec la ligne des centres; car alors on aurait $w = w' = \upsilon$, et par suite $w + w' = 2\upsilon$. Dans tout autre cas, on aura $w + w' < 2\upsilon$ ou $\frac{w + w'}{2} < \upsilon$, c'est-à-dire que la vitesse moyenne aura diminué. Cette diminution, toutefois, aura dans l'ensemble une limite assez restreinte que le calcul des probabilités réussirait à déterminer. Mais cette détermination n'importe pas à notre but, et nous pouvons passer outre sans inconvénient.

Principe de l'équilibre mobile. — De tout ce qui précède il résulte que l'Éon doit jouir d'un équilibre mobile analogue à celui des gaz renfermés en vases clos. Cependant des différences capitales existent entre ces deux états d'équilibre, et elles proviennent de ce que les changements de direction, très-multipliés pour les molécules gazeuses, sont relativement rares pour les atomes éoniens. En appelant l la longueur moyenne qu'ils parcourent sans éprouver de choc, on a la formule $l = \frac{3\lambda}{16\pi}\left(\frac{\lambda}{\rho}\right)^2$ (*Théorie mécanique de la chaleur*, par Clausius, 2[e] partie, page 230.) — Sans doute λ est très-

petit; mais on peut néanmoins supposer le rapport $\frac{\lambda}{\rho}$ assez grand pour que l atteigne telle valeur qu'on voudra.

Si nous faisons abstraction de toutes les causes perturbatrices, et si nous considérons la sphère du monde comme uniquement remplie d'éon en mouvement, nous sommes conduits à formuler ce principe : « En chaque point de l'univers, il passe à tout instant et dans toutes les directions des courants égaux de fluide éonien. » (Pour plus de développements sur ce principe, voir *Constitution de la matière*, chap. III, art. 3.)

Avis. Je préviens les lecteurs des *Mondes* que j'ai dessein de publier à part les calculs assez longs et compliqués que j'ai faits sur l'élasticité de l'éther. Quand cette publication sera finie; je la résumerai dans les *Mondes*, et je continuerai la série de mes articles sur la synthèse des forces physiqnes.

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE.

De la fermentation et de ses rapports avec les phénomènes observés dans les maladies. (Suite.) — (Voir le n° 3 du 18 janvier, page 101 à 109.) — La bière est attaquable par tous les organismes dont on vient de parler; quelques-uns d'entre eux produisent l'acide acétique, et quelques-uns l'acide butyrique, lorsque la levûre se trouve exposée à l'attaque des bactéries de putréfaction. Dans leurs rapports avec le breuvage particulier que le brasseur se propose de fabriquer, les ferments étrangers ont été appelés avec raison *ferments d'altération*. Les cellules du levain véritable sont des globules qui, d'habitude, sont un peu allongés. Les autres organismes ont plus ou moins la forme de bâtons ou d'anguillules, et quelques-uns ressemblent à des colliers de perles. Chacun de ces organismes cause une fermentation et une saveur qui lui est particulière. Dégagez-les de la bière, et elle restera toujours sans s'altérer. Jamais, sans eux, votre bière ne pourra contracter d'altération. Mais leurs germes sont dans l'air, dans les vases employés dans les brasseries ; ils se trouvent même dans la levûre dont on imprègne le moût. Soit à dessein, soit sans bien s'en rendre compte, le brasseur exerce son art de manière à lutter contre eux. Son but est de les paralyser, s'il ne peut les annihiler.

En outre, pour la bière, la question de température est une

question de première importance; et, en effet, l'attention apportée à la température a produit sur le continent européen une révolution complète dans la fabrication de la bière. Lorsque j'étais étudiant à Berlin, en 1851, parmi les endroits où l'on vendait de la bière de Bavière, il y en avait quelques-uns qui jouissaient de la faveur du public. Cette bière était préparée par le procédé que l'on appelle procédé de *fermentation basse;* ce nom lui a été donné en partie parce que la levûre de la bière, au lieu de s'élever à la partie supérieure et de sortir par la bonde, tombe au fond de la barrique, mais en partie aussi parce qu'elle est produite à une basse température. L'autre procédé, qui est le plus ancien, s'appelle de *haute fermentation;* il est d'une manipulation plus commode, plus expéditif, et revient à meilleur marché. Avec la fermentation haute, il suffit de quelques jours pour obtenir la bière; avec la fermentation basse, dix, quinze et même vingt jours sont nécessaires. En outre, dans le procédé de la fermentation basse, on emploie de grandes quantités de glace. Rien que dans la brasserie de Dreher, à Vienne, on emploie annuellement cent millions de livres de glace pour refroidir le moût et la bière. Malgré ses inconvénients évidents et graves, la fermentation basse tend très-rapidement, sur le continent, à remplacer la fermentation haute. Voici qnelques chiffres de statistique qui donnent le nombre des brasseries de chaque espèce existant en Bohême en 1860, 1865 et 1870 :

	1860.	1865.	1870.
Fermentation haute.	281	81	18
Fermentation basse.	135	459	831

Ainsi, en dix ans, le nombre des brasseries de fermentation haute est tombé de 281 à 18, tandis que le nombre des brasseries de fermentation basse s'est élevé de 135 à 831. La seule raison de ce grand changement, quoiqu'il entraîne une grande perte de temps, de travail et d'argent, c'est que le brasseur trouve avec ce procédé le moyen de se rendre plus facilement maître de l'action des ferments maladifs. Ces ferments, qui, on peut se le rappeler, sont des organismes vivants, perdent leur activité à des températures inférieures à 10° centigrades, et tant qu'ils restent à l'état de torpeur, la bière n'est atteinte ni par l'acidité ni par la putréfaction. La bière de basse fermentation est fabriquée en hiver et conservée dans des caves froides; le brasseur peut ainsi en disposer à loisir, au lieu de hâter sa consommation pour éviter les pertes causées par l'altération qui aurait lieu s'il attendait trop longtemps.

On doit remarquer que le houblon agit jusqu'à un certain point sur la bière comme antiseptique. L'huile essentielle de houblon est un bactéricide : de là l'usage d'imprégner fortement de houblon le jus de toute bière destinée à l'exportation.

On pourrait être disposé à regarder ces organismes inférieurs comme les commencements de la vie, si nous ne savions pas que le microscope, avec les qualités précieuses et la perfection qu'il a atteintes, ne peut en aucune manière nous montrer le commencement réel de la vie. Ces organismes dans l'économie de la nature ne sont donc ni des êtres purement inutiles, ni des êtres purement nuisibles. Car ils ne sont nuisibles que quand ils sont dans une place qui ne leur convient pas. Ils exercent une fonction utile et précieuse pour brûler et consumer les matières mortes, les animaux, les végétaux, et réduire ces matières, avec une rapidité que l'on ne pourrait atteindre autrement, en acide carbonique innoffensif et en eau. En outre, ils ne sont pas tous semblables, et il n'y a que certaines classes restreintes d'entre eux qui soient réellement dangereuses pour l'homme, Il existe dans leurs habitudes une différence qui vaut la peine que nous en parlions ici. L'air, ou plutôt l'oxygène de l'air, qui est absolument nécessaire à l'entretien des bactéries de putréfaction, est tout à fait mortel pour les vibrions qui provoquent la fermentation butyrique acide. Ce fait a été mis en évidence par la belle observation suivante de M. Pasteur. Vous connaissez la manière de regarder ces petits organismes au moyen du microscope. On place sur un verre une goutte du liquide qui les contient, et sur la goutte un cercle de verre extrêmement mince ; pour que l'agrandissement soit suffisant, il est nécessaire que le microscope soit placé très-près des organismes. Autour du bord de la plaque de verre circulaire, le liquide est en contact avec l'air, et l'absorbe continuellement, y compris son oxygène. De là, si la goutte contient des bactéries, nous aurons une zone de bactéries pleines de vie. Mais, à travers cette zone vivante, avide d'oxygène et se l'appropriant, le gaz vivifiant ne peut pénétrer jusqu'au centre de la couche. Au milieu, les bactéries meurent donc, tandis que leurs collègues restent en pleine activité sur la périphérie. S'il arrive à une bulle d'air de pénétrer dans la couche autour d'elle, on voit les bactéries pirouetter et s'agiter jusqu'à ce que l'oxygène ait été absorbé. C'est précisément le contraire de tout ce que nous venons de dire qui arrive avec les vibrions de l'acide butyrique. Avec eux, ce sont les organismes de la périphérie qui meurent d'abord, ceux du centre demeurent vigoureux et entourés d'une zone d'organismes morts. Pasteur a rem-

pli, en outre, deux vases avec un liquide contenant ces vibrions; il a introduit de l'air dans l'un d'eux, et, par là, il a fait mourir les vibrions en une demi-heure; dans l'autre, il a introduit de l'acide carbonique, et, après trois heures, il a trouvé les vibrions en pleine activité. Ce fut en observant, il y a quinze ans, ces différences dans la manière de se comporter que la pensée de la vie sans air et ses rapports avec la théorie de la fermentation frappèrent l'esprit de cet admirable investigateur.

Et ici je suis tenté de demander comment il se fait que, pendant les cinq ou six dernières années, on ait vu, en Angleterre et en Amérique, un si grand nombre d'esprits cultivés s'éloigner autant qu'ils l'ont fait de la source pure et saine de la vérité scientifique, que l'on trouve dans les écrits de Pasteur. Le fait est d'autant plus surprenant, que l'on compte au nombre de ces esprits des membres de la profession médicale, et des collaborateurs de quelques-uns de nos journaux les plus intelligents. Le motif que je trouve à en donner, c'est que, tandis qu'un esprit sain peut toujours se défendre dans la lutte contre une logique malsaine; dans la lutte, au contraire, contre des expériences défectueuses, il reste sans défense, à moins qu'il ne soit parfaitement discipliné. Juger de la valeur des données scientifiques, et raisonner d'après des données considérées comme ayant de la valeur, sont deux choses totalement différentes. Dans un cas, on a affaire à des faits matériels bruts; dans l'autre, au canevas logique, tissé au moyen de ces faits matériels. Or, le métier logique peut fonctionner exactement dans tous ses mouvements, quoique les fibres tissées soient toutes pourries. C'est cette inhabilité causée par le défaut d'instruction nécessaire pour une bonne expérimentation, qui est la cause première de l'éloignement des idées de M. Pasteur.

Je tiens à citer un exemple de ces erreurs de jugement. Entre les articles en gros caractères et les revues hebdomadaires de la *Saturday Review*, on trouve intercalés des essais sur différents sujets. Dans le calme des soirées de vacances, me mettant à lire ces courts essais, j'ai été souvent frappé, non-seulement de la grande habileté littéraire, mais aussi de la science profonde et de la puissance d'expérimentation intellectuelle qui brillent dans cette revue. La question de la génération spontanée y a été discutée. L'auteur des articles n'est nullement inférieur à ses collègues, quant au talent littéraire et à la force logique; mais comme ses antécédents ne lui fournissent aucune pierre de touche pour distinguer une bonne expérimentation d'une mauvaise, il a, sur ce point d'une grande impor-

tance pratique, compromis l'autorité du journal puissant dans lequel il écrit, et s'est mis à défendre l'erreur. Je le répète, ce n'est que par la pratique des faits que l'intelligence se prépare à juger les faits, et il n'y a ni finesse de logique, ni habileté littéraire qui puisse suppléer au manque d'instruction indispensable.

Nous approchons maintenant du côté de la question qui nous regarde plus particulièrement, et qui sera mieux mis en évidence par un fait de la vie ordinaire. Il y a quelques années, je me baignais dans un ruisseau des Alpes, et en revenant de la cascade qui m'avait servi de douche, pour reprendre mes vêtements, je glissai sur un fond de granit, dont les cristaux aigus s'imprimèrent sur la peau de mes jambes. La blessure était mauvaise; mais comme j'étais alors en très-bonne santé, je pouvais concevoir l'espérance d'une prompte guérison. Je trempai dans la rivière un mouchoir de poche bien propre, je l'enroulai autour de la partie blessée, je rentrai, et je gardai le lit pendant quatre ou cinq jours. Je n'éprouvai aucune douleur, et au bout de ce temps, je me trouvai en état de quitter la chambre. Lorsque la partie blessée fut découverte, elle se montra parfaitement nette, sans inflammation, et ne contenant aucune matière étrangère. En plaçant sur elle un morceau de baudruche, je pus marcher toute la journée. Sur le soir, je sentis des démangeaisons et de la chaleur; il s'ensuivit une suppuration abondante, et je fus forcé de garder le lit de nouveau. Le bandage humide fut remis en place, mais il n'eut plus le pouvoir de contre-balancer l'inflammation; j'appliquai l'arnica, mais elle fit plus de mal que de bien. L'inflammation augmenta d'une manière alarmante, de sorte qu'en fin de cause, je dus être prosaïquement transporté à dos d'homme à Genève, où, grâce à l'obligeance de mes amis, je me trouvai confié aux meilleurs médecins. Le matin du jour qui suivit mon arrivée à Genève, M. le docteur Gautier découvrit dans mon cou-de-pied un abcès situé à une distance de cinq pouces de la blessure. La blessure et cet abcès étaient réunis par un canal ou *sinus*, comme on l'appelle en langage technique, et à travers le canal il fut possible de vider l'abcès sans employer le bistouri.

Par quel genre d'action ce canal avait-t-il été formé? Qu'est-ce qui avait pu déchirer ainsi le tissu de mon cou-de-pied, et me tenir prisonnier dans mon lit pendant six semaines? Dans la chambre où le bandage humide avait été enlevé de ma blessure, et où l'on avait appliqué la baudruche, j'ai fait mettre cette année-là même un certain nombre de tubes ouverts, contenant des infusions très-claires et très-pures de poisson, de viande, de légumes. Les infu-

sions, fermées hermétiquement, avaient été exposées pendant plusieurs semaines tant au soleil des Alpes qu'à la chaleur de la cuisine, sans laisser paraître le moindre trouble ou signe de vie. Mais deux jours après qu'elles eurent été ouvertes, le plus grand nombre d'entre elles se mit à fourmiller des bactéries de la putréfaction, dont les germes avaient été puisés dans l'air chargé de poussière de la chambre. Et si la matière de mon abcès avait été examinée, j'ai encore assez son aspect dans la mémoire pour pouvoir conclure que ce sont ces germes qui, s'introduisant dans ma blessure, laissée imprudemment ouverte, ont été les travailleurs subtils qui ont creusé un terrier dans ma peau, formé le noyau de l'abcès dans mon cou-de-pied, et produit un résultat qui aurait pu devenir fatal pour moi.

Nous voici maintenant face à face avec les travaux d'un homme qui a conquis une réputation impérissable relativement au sujet que nous traitons, qui réunit la pénétration d'un théoricien véritable à l'habileté et à la conscience d'un véritable expérimentateur, et dont la grande pratique est une démonstration incessante de la théorie d'après laquelle la putréfaction des blessures peut être évitée par la destruction des germes de bactéries. Non-seulement à la suite des rapports sur les cas qu'il cite, mais aussi à la suite des rapports des hommes éminents qui ont visité son hôpital, et des opinions qui m'ont été exprimées par des chirurgiens du continent, je considère comme l'un des plus grands progrès faits dans l'art de la chirurgie l'introduction du mode de traitement antiseptique des plaies, pratiqué d'abord à Glascow, et ensuite à Édimbourg, par le professeur Lister.

L'intérêt qu'inspire ce sujet ne diminue pas à mesure que nous avançons. Nous avons commencé par un tonneau de cerises et une cuve de bière; nous finissons par le corps de l'homme. Il est des personnes qui naissent douées de la faculté d'interpréter les faits naturels, de même qu'il en est d'autres qui sont affligées d'une incompétence véritable en ce qui concerne l'interprétation des faits. A la première de ces deux classes, et dans un degré éminent, appartenait le célèbre physicien Robert Boyle, dont les paroles prononcées à ce sujet renferment un degré de prévision qui touche presque à une prophétie : « Permettez moi d'ajouter, écrit Boyle dans son essai sur le département pathologique de la physique, que celui qui comprend à fond la nature des ferments et des fermentations sera probablement, beaucoup plus que celui qui les ignore, à même de se rendre compte de plusieurs maladies,

telles que les fièvres ou autres; car il est probable que ces maladies ne seront jamais bien comprises sans la connaissance de la doctrine des fermentations. »

Deux cents ans se sont écoulés depuis que ces importantes paroles ont été écrites, et voici que, de nos jours seulement, les hommes commencent à mettre leur vérité en pratique. Dans le domaine de la chirurgie, la justesse des opinions de Boyle a été rigoureusement démontrée. Le mot de démonstration est en effet le seul mot qui caractérise convenablement les preuves données par le professeur Lister. Il me suffira d'un instant pour vous faire saisir l'idée qui l'a guidé. Prenez du jus extrait du bœuf et du mouton, préparé de manière à être parfaitement limpide, et entièrement exempt de germes vivants de bactéries. Dans ce liquide clair, versez une goutte extrêmement ténue d'une infusion chargée de bactéries de putréfaction. Au bout de vingt quatre heures, vous trouverez que l'extrait qui était clair sera entièrement à l'état de boue, le trouble étant dû aux essaims de bactéries engendrés par la goutte inoculée dans l'infusion. En même temps, l'infusion aura passé de l'état dans lequel son goût n'avait rien de gâté à un état extrêmement putride. — Traduction de M. Aux Couteaux. (*La suite au prochain numéro.*)

HISTOIRE DES SCIENCES.

Note pour servir a l'histoire de la thermodynamique (*Unicuique suum*). — Dans l'histoire de la thermodynamique, et, plus généralement, de la dynamique moléculaire, la part qui revient aux savants d'Allemagne, d'Angleterre et de France est assez connue. Il n'en est pas de même, peut-être, de la part qui revient aux savants d'Italie. Pour aider à combler cette lacune, je traduis aujourd'hui quelques pages d'un récent mémoire de l'illustre professeur Purgotti sur la combustion (1) : elles contiennent quelques indications qu'on pourra mettre à profit dans une histoire complète de la dynamique moléculaire.

L'auteur expose d'abord et réfute, au commencement de ce mémoire, les différentes théories de la combustion qui ont vu le jour depuis Stahl jusqu'en 1827, puis il continue de la manière suivante :

« En rédigeant mes premières leçons de chimie, je réfléchissais

(1) *Cenni storici ragionati delle teorie che l'una all'altra si sono succedute intorno alla combustione, etc., per* Sebastiano Purgotti, p. 7 et suiv. — Voir les *Mondes*, n° du 14 septembre 1876, tome XLI, p. 68.

comment toutes ces théories, qui s'étaient succédé l'une à l'autre pour expliquer les phénomènes de la combustion, s'accordent toutes à admettre l'émission d'un principe matériel *sui generis*, et comment en même temps aucune d'elles n'est satisfaisante. Si, me disais-je en moi-même, le feu ne peut être le phlogistique même que perdent les corps combustibles (1) ; — si, dans beaucoup de cas, il ne peut provenir du seul développement d'un fluide impondérable, qu'abandonne en grande partie l'oxygène, lorsqu'il se condense en se combinant avec ces corps (2) ; — s'il ne peut non plus provenir de la diminution de la chaleur spécifique du corps composé relativement à celle des corps composants (3) ; — si l'on ne peut l'attribuer au calorique qui compose le thermoxygène, et dont l'oxygène se dépouille en se combinant avec les corps (4) ; — enfin, s'il ne résulte pas de la neutralisation de fluides électriques opposés (5), ne serait-il pas mieux, pour rendre raison des combustions, d'abandonner toute idée de la nécessité d'un principe particulier dont, dans toutes ces hypothèses, on admet l'existence, distincte de celle de cet éther qui remplit les espaces interplanétaires, intermoléculaires et interatomiques, et ne pourrait-on pas, par les seuls mouvements de cet unique éther, rendre raison du feu que nous donnent les corps combustibles?

Cette opinion me semblait trouver un appui dans la quantité considérable de chaleur qui se produit aisément par frottement dans une foule de circonstances, même les plus communes. On peut citer l'échauffement de nos mains glacées, lorsque nous les frottons l'une contre l'autre, ou celui que prennent les limes et les scies, pour peu qu'elles soient en action; les menues parcelles étincelantes que projette le briquet battu par le silex, ou que, sous les roues des chars, on voit se détacher des pierres dures, dont la surface offre des aspérités ; l'inflammation, par un simple choc, des allumettes ordinaires, et le feu que se procurent les sauvages en frottant l'un contre l'autre deux morceaux de bois sec, de diverse consistance.

Outre ces faits, pour me confirmer de plus en plus dans la même opinion, je me rappelais l'ancien adage des physiologistes : *Motus est causa caloris ;* je me rappelais que, dès 1624, Galilée,

(1) Hypothèse de Stahl.
(2) Hypothèse de Lavoisier.
(3) Hypothèse de Crawford.
(4) Hypothèse de Brugnatelli.
(5) Hypothèse d'Ampère et Berzélius,

dans son *Saggiatore*, affirmait que, *pour exciter la chaleur, il ne suffit pas de la présence des particules ignées (i minimi ignei), mais qu'il faut encore leur mouvement*; je me rappelais que, presque contemporainement, Bacon de Vérulam, au vingtième aphorisme du livre II de son *Novum scientiarum organum*, soutenait que *calor est motus expansivus, cohibitus, et nitens per partes minores*; qu'un siècle après, Locke écrivait de même : *Le calorique est une agitation très-vive des parties insensibles des objets, en sorte que ce qui, dans la sensation, est chaleur, n'est dans les objets que mouvement*; et qu'avec lui s'accordait contemporainement Newton, lequel, dans la question trentième de son *Traité d'optique*, parlant de la chaleur qui se dégage lorsque l'eau-forte et l'esprit de vitriol agissent sur le fer : *Nonne*, dit-il, *calor iste oritur ex violento partium motu?* Enfin, me rapprochant davantage de nos temps, je me rappelais comment, en 1727, grâce à l'illustre Huyghens, naissait, relativement à la lumière, la théorie des ondulations, et comment cette théorie pouvait aussi bien s'appliquer au calorique, après les célèbres expériences de Ruhmford et de Davy, expériences qui m'étaient restées profondément imprimées dans l'esprit.

J'avais, en effet, présent à la mémoire comment, en 1798, le comte Ruhmford, présidant au forage des canons dans l'arsenal militaire de Munich, ayant été vivement frappé de la haute température qu'ils acquièrent en peu de temps durant l'opération, voulut entreprendre à ce sujet diverses expériences; et comment la plus classique de ces expériences, celle qui jeta dans l'admiration tous ceux qui en furent les témoins, fut d'avoir, en deux heures et demie, sans le moindre feu, échauffé, jusqu'à pleine ébullition, environ douze kilogrammes d'eau qu'il avait versée dans une caisse de sapin oblongue : il avait simplement placé au milieu de cette caisse un cylindre creux en fer, du poids de plus de cinquante kilogrammes; une tarière d'acier trempé pressait de sa pointe émoussée contre le fond, et tournait autour de son axe, entraînée par un cheval avec une vitesse de trente-deux tours par minute (1.)

J'avais également présente à l'esprit la célèbre expérience de Davy, exécutée en 1812 à l'Institution royale de Londres, à savoir

(1) Cette expérience a été décrite par le comte Ruhmford dans son mémoire intitulé : *Recherches sur la source de la chaleur engendrée par le frottement. Ruhmford, dans ce mémoire, anéantit la théorie de la matérialité de la chaleur. On n'a rien écrit de plus fort jusqu'à présent sur ce sujet.* » — TYNDALL, la *Chaleur*, p. 25 de la 2e édition française, note.

la fusion de deux parallépipèdes de glace ayant chacun 6 pouces de longueur, 2 de largeur et 2/3 d'épaisseur, fusion obtenue par le seul frottement de l'un contre l'autre de ces deux morceaux de glace, à une température au-dessous de zéro.

Grâce à ces réflexions, mais surtout en méditant sur ces deux dernières expériences, je me voyais obligé d'admettre, pour expliquer les phénomènes de chaleur et de lumière qui ont lieu daas les actions réciproques des corps terrestres, la nécessité de recourir aux vibrations atomiques. Bien plus, je m'étonnais de ne voir aucun traité de chimie à ma connaissance, où le phénomène de la combustion fût exposé avec détail, adopter résolûment la théorie du mouvement ondulatoire; et mon étonnement fut au comble, lorsque, ouvrant le traité classique de philosophie chimique du célèbre Davy, j'y lus ces paroles : « On peut affirmer « que les matières rayonnantes transmises par les corps en igni- « tion actuelle sont des substances particulières, et la matière « ordinaire n'est pas capable de produire ces formes ; et que l'on « peut soutenir aussi que les phénomènes de l'irradiation dépen- « dent réellement d'un mouvement communiqué à la matière « subtile (1). » Pourquoi, me disais-je en moi-même, ne pas s'attacher exclusivement à cette seconde hypothèse, on pourrait du moins ne pas lui donner la préférence ?

Cette hésitation que montrait alors Davy à se prononcer, et la tendance commune des chimistes à la doctrine de l'émission, purent bien me tenir un moment indécis; mais ce ne fut pas assez pour me faire abandonner les vues auxquelles m'avaient conduit les réflexions que j'ai exposées. Aussi, lorsqu'en 1827 je fus appelé à la chaire de chimie de l'Université de Pérouse, je terminai mes leçons sur la combustion par ces paroles, qui furent ensuite imprimées dans mon traité de chimie, en 1839 : « La cause principale « du calorique qui se développe dans les actions chimiques, tant « d'analogie que de synthèse, semble due à l'agitation atomique « qui pose l'éther interposé dans les corps en vibration plus ou « moins grande (2). Paroles avec lesquelles il me fut agréable, il y

(1) Purgotti cite les *Éléments de philosophie chimique*, édition de Naples, 1816, vol. I, p. 22, puis il ajoute en note : « Davy, qui hésitait alors, fut pleinement convaincu plus tard par une autre expérience, à savoir la fusion dans le vide d'un morceau de glace, fusion obtenue par le frottement excité dans un mécanisme qu'il avait disposé sur ce morceau de glace. Il s'exprima ainsi dans les éditions postérieures : *Il est donc démontré expérimentalement que le calorique ou la matière de la chaleur n'existe pas.*

(2) Purgotti. — *Trattato di Chimica elementare*, vol. I, page 74.

a quelques jours, de trouver en parfaite harmonie celles par lesquelles l'illustre Tyndall termine cette même question, dans la quatrième édition de son célèbre ouvrage la *Chaleur*. Voici comment je les trouve traduites à la page 51 de la deuxième édition française : « Tous les cas de combustion peuvent et doivent trouver « leur explication dans le conflit, dans le choc d'atomes entraînés « l'un contre l'autre par leurs attractions mutuelles. »

« Et ce qui me fait faire cette remarque, — ajoute modestement notre auteur, — ce n'est pas la sotte idée d'avoir en cela quelque mérite, étant bien convaincu de n'en avoir aucun, mais seulement l'intention de faire connaître que je ne me suis pas laissé imposer par l'obstination de fermer les yeux à ce que les expériences, principalement de Ruhmford et de Davy, avaient démontré. »

Ce fut cependant, je n'en disconviens pas, une hardiesse imprudente de mon jeune âge d'avoir, pour ainsi dire *ex abrupto*, dans le discours même par lequel j'ouvrais les leçons de la première année de ma carrière, manifesté des idées différentes, et de celles qui étaient adoptées dans tous les traités de chimie alors en vogue, et de celles qui, l'année auparavant, avaient été enseignées par mon prédécesseur, l'illustre professeur Colizzi, partisan décidé des doctrines de Lavoisier. Je me repentis donc, d'une part, d'avoir laissé échapper de mes lèvres, dans mon discours inaugural, cette juste, mais intempestive et trop franche parole : « Dans la théorie de la « combustion, les génies de la science eux-mêmes se sont trompés : « que la découverte de leur erreur soit pour nous une leçon (1). » Mais j'éprouvai, d'autre part, la plus grande satisfaction en voyant que l'exposition ingénue de mes idées m'obtenait l'approbation d'un illustre physicien, le comte Paoli de Pesaro, lequel non-seulement me signifia qu'il était d'accord avec moi, mais eut même la gentillesse de me faire connaître qu'il regardait ma manière de

(1) Ces paroles se trouvent à la page 151 de la livraison janvier-février-mars 1828 du *Giornale arcadico di Roma*, où fut inséré le discours inaugural susmentionné, sous le titre : *Sulle teorie della combustione e loro influenza nelle chimiche classazioni* Dans ce discours, l'auteur expose avec un grand détail toutes les erreurs des diverses théories qui s'étaient succédé l'une à l'autre jusqu'en 1827.

Dans l'ouvrage du P. Pianciani, *Istituzioni fisico-chimiche*, Roma, 1833-34, vol. II, art. *Effetti termochimici*, page 129, il y a une histoire critique des théories de la combustion fort semblable à celle qui avait été exposée par Purgotti en janvier 1828. Dans le même ouvrage, vol. III, page 343, on trouve un long et savant appendice, intitulé : *Materia imponderabile*, où sont traités treize problèmes : le P. Pianciani s'y montre porté, lui aussi, à substituer une matière unique, l'éther, aux quatre fluides impondérables particuliers qu'on admettait jusqu'alors.

voir comme une confirmation de ses propres idées sur le mouvement interne des parties des solides, idées qu'il avait publiées dès 1817, dans une lettre à l'abbé Molina, et qu'il avait exposées ensuite plus amplement dans ses *Recherches sur le mouvement moléculaire des solides*, en 1825 (1).

Et j'ai voulu en venir à parler de cet ouvrage, parce qu'il serait à désirer que cet important travail fût plus connu en Italie et au dehors. Telles sont, en effet, les matières, qui y sont traitées de main de maître, que, dans la conclusion ajoutée à la fin de la deuxième édition (2), deux ans avant la publication des écrits de l'illustre Mayer, la thermodynamique se trouve prédite dans les termes les plus clairs. Voici les paroles mémorables de l'auteur : « Le temps « viendra, dit-il, et peut-être il n'est pas loin parmi nous, que l'on « reconnaîtra que les impondérables ne sont que de pures modalités, « et, par suite, que leurs effets et leurs actions consistent en une « simple oscillation de parties, en sorte que tout ne se réduirait « qu'à une communication de mouvement. »

Les études de Paoli sur les produits et les lois de la nature allèrent si loin, qu'elles le portèrent à démontrer avec évidence le mouvement moléculaire dans cette classe de corps, les solides, dans laquelle les apparences conduiraient plutôt à le nier. Leur état d'agrégation rend difficile l'exécution d'expériences propres à démontrer d'une manière sensible, et sous le contrôle des observations et de l'induction, ce mouvement des molécules. Nous avons bien, il est vrai, le transport, opéré par les courants électriques d'une forte pile en action, des particules d'un métal à travers la masse d'un autre ; mais d'autres faits analogues, obtenus artificiellement, et qui fassent vive impression, nous n'en avons que de bien rares exemples.

Les liquides ont la constitution physique qui se prête le mieux à l'exécution d'expériences qui nous montrent d'une manière apparente le mouvement des molécules. Des expériences de ce genre furent pour la première fois entreprises par Prévost ; elles furent ensuite répétées et étendues par Carradori. Mais celui qui, à partir de 1821, pendant plusieurs années consécutives, s'en occupa avec la plus infatigable patience et avec la plus grande précision et pénétration d'esprit, ce fut le vicentin Fusinieri. Une goutte d'huile tombée sur une légère couche d'eau douce donna origine à ses mé-

(1) *Ricerche sul moto molecolare dei solidi*, Pesaro, 1825.

(2) *Idem*, Firenze, 1840, page 436.

ditations, et le porta à l'observation d'une multitude d'autres faits, et à l'exécution de mille et mille expériences ingénieuses et très-délicates. Elles ont été exposées par lui avec la plus grande clarté et le plus grand soin en beaucoup de mémoires insérés dans diverses revues lombardo-vénitiennes, puis elles ont été réunies et réimprimées en trois grands volumes. Tous les nombreux et variés phénomènes qu'il examine sont attribués par lui à une force expansive inhérente aux molécules, répulsive de sa nature, laquelle s'explique dans les masses, d'autant plus qu'elles sont amoindries ou se subtilisent davantage, et par suite se traduit en acte et ressort principalement à leurs arêtes, les subdivise, les raréfie, les dilate.

Ces nombreux et importants travaux du physicien vicentin furent mis à profit par le professeur B. Bizio, Vicentin lui-même. Celui-ci admet en grande partie les mêmes doctrines; car, s'il les modifie en considérant les corps comme *des réunions d'autant de systèmes moléculaires très-petits, lesquels dérivent d'une molécule centrale qui, par l'attraction qu'elle exerce tout autour d'elle, s'adjoint un nombre déterminé d'autres molécules*, il admet lui aussi que *les molécules, en leur qualité de molécules, sont douées d'une force répulsive, laquelle manifeste incontinent ses effets en raréfiant les menues masses sorties du système attractif où elles étaient retenues*; et il essaie d'expliquer, à l'aide de cette théorie, une multitude de faits, tant anciens que nouveaux, recueillis dans sa *Dynamique chimique*. Et bien que, dans cet intéressant travail, dont son état infirme et le poids des années ne lui permirent pas de terminer les deux dernières parties, il s'occupe de phénomènes chimiques différents de ceux qu'avaient considérés Fusinieri, néanmoins il fait cet aveu: qu'*en fait de phénomènes moléculaires, nous devons nous tenir grandement reconnaissants à Fusinieri des vérités qu'il nous a fait connaître* (1).

Sans entrer ici dans le mérite intrinsèque des diverses hypothèses adoptées dans ces travaux, et prenant seulement en considération ce qu'ils nous offrent de commun, à savoir l'élimination des

(1) Et, en effet, telle est la nature et le nombre des réactions moléculaires, mises en jeu par Fusinieri, que plusieurs des expériences de Poisson sur les phénomènes capillaires, que ce physicien explique en recourant à une répulsion calorifique; plusieurs de celles qui constituent, pour ainsi dire, la chimie capillaire de Becquerel; plusieurs de celles de Dutrochet, pour l'explication desquelles il imagine une nouvelle force, appelée *épipolique centripète* et *épipolique centrifuge*, laquelle se développe sur la superficie des corps; plusieurs enfin de celles de Graham, appelées *dialytiques* par ce savant, avaient été, plusieurs années auparavant, exécutées et étudiées par Fusinieri.

fluides impondérables, qui, jusqu'à ces derniers temps, expliquaient tous les phénomènes de la nature, il me semble qu'on peut conclure que les trois illustres Italiens : Paoli, par ses recherches sur le mouvement moléculaire des solides ; Fusinieri, par ses mémoires de dynamique moléculaire ; Bizio, par sa dynamique chimique, doivent être comptés, eux aussi, dans le nombre des initiateurs de cette *thermodynamique*, laquelle, développée aujourd'hui dans une plus grande sphère, grâce aux travaux de tant de célèbres physiciens et chimistes savants, mérite le nom de *dynamique moléculaire* (1). »

E. Gelin.

Docteur en philosophie et en théologie, professeur de mathématiques et de physique au collége de Saint-Quirin, à Huy.

PHOTOGRAPHIE.

Les couleurs reproduites en photographie (2). — Si, à l'aide d'un prisme, on décompose la lumière solaire, on obtient une bande diversement colorée, qu'on appelle le *spectre solaire*. Cette bande présente les couleurs suivantes : *violet*, *indigo*, *bleu*, *vert*, *jaune*, *orangé* et *rouge*. Parmi ces couleurs, trois sont simples ; le *bleu*, le *jaune* et le *rouge* ; ces trois couleurs sont appelées les couleurs *primitives* ; les autres sont composées :

Le *violet*, de rouge et de bleu ;
L'*indigo*, de violet et de bleu ;
Le *vert*, de bleu et de jaune ;

(1) Au seul point de vue de la thermodynamique, voici quels me semblent être les points culminants de son histoire :

1° Ruhmford, en 1798, et Davy, en 1812, établissent les premiers les bases expérimentales de la thermodynamique ;

2° Purgotti, s'appuyant principalement sur les expériences de Rumford et de Davy, est le premier, en 1827, à enseigner la même doctrine dans des cours publics ;

3° Seguin, en 1839, défend aussi cette doctrine, et s'occupe le premier de la recherche de l'équivalent mécanique de la chaleur ;

4° Mayer, en 1842, établit par le calcul l'équivalent mécanique de la chaleur ; Joule l'établit par l'expérience.

(2) M. Eug. Dumoulin vient de publier sous ce titre un très-intéressant volume dans la Bibliothèque des *Actualités scientifiques*, librairie des *Mondes* et de Gauthier-Villars. Après avoir rappelé les premières observations de M. Edm. Becquerel, de Niepce, de Saint-Victor, de Poitevin, l'auteur décrit la pratique des méthodes imaginées par M. Ch. Cros, M. Ducros du Hauron, etc. Nous empruntons à ce nouvel ouvrage un chapitre qui explique très-nettement comment on peut obtenir les épreuves de photographie en couleur qui, depuis quelque temps, commencent à se répandre. Nous ajouterons que l'auteur publie, avec amples détails, les procédés opératoires des nouvelles méthodes.

L'*orangé*, de jaune et de rouge.

On voit par là qu'il n'existe en réalité que trois couleurs : le bleu, le jaune et le rouge, qui, par leur mélange et les combinaisons variées à l'infini qu'elles peuvent former entre elles, constituent toutes les nuances qu'on rencontre dans la nature. Pour reproduire les couleurs d'un tableau, il suffit donc de reproduire le bleu, le jaune et le rouge qui figurent sur ce tableau, et, si l'on arrive à réunir en une seule épreuve la reproduction isolée de chacune de ces trois couleurs, on obtient une image représentant exactement les couleurs du modèle. C'est sur ce principe que repose le procédé dont nous nous occupons. Examinons maintenant comment on peut isoler les trois couleurs fondamentales.

Si l'on place devant un appareil photographique un tableau enluminé, ce tableau viendra se peindre sur la glace dépolie de l'appareil avec toutes les couleurs qui le composent ; mais si l'on interpose entre l'objectif et la glace dépolie un verre de couleur, transparent, de couleur verte par exemple, qu'arrivera-t-il ? Les rayons verts, et par conséquent les rayons bleus et les rayons jaunes (le vert étant le mélange de ces deux couleurs), passeront au travers de ce verre, et les autres, étant annulés, ne le traverseront pas. Or, d'après ce que nous avons vu, les rayons, autres que ceux bleus et jaunes, ne peuvent être que des rayons rouges, puisqu'il n'existe que ces trois couleurs. Donc tous les rayons rouges seront arrêtés, et, si l'on remplace la glace dépolie par une glace sensible, cette dernière ne recevra que l'action des rayons bleus et des rayons jaunes ; par conséquent, on obtiendra une épreuve négative où tous les points rouges ou contenant du rouge du modèle auront laissé des transparences : et si alors on tire de ce cliché une épreuve positive (en rouge), on aura la représentation de tout ce qui est rouge, ou contient du rouge dans le modèle. Voilà donc la première couleur obtenue.

On opérera d'une façon analogue pour la couleur bleue ; mais ici on remplacera le verre de couleur verte par un verre de couleur orangée, lequel, ne laissant passer que les rayons rouges et les rayons jaunes, et par conséquent les rayons orangés, annulera les autres, c'est-à-dire les rayons bleus, et l'on obtiendra un cliché qui fournira, en le tirant en bleu, tout le bleu du tableau à reproduire.

Pour la reproduction du jaune, on procédera de même, mais en remplaçant le verre orangé par un verre de couleur violette qui interceptera tous les rayons jaunes, et en définitive on aura obtenu trois épreuves monochromes, dont l'une rouge, l'autre bleue et la

troisième jaune, qui, réunies et confondues ensemble, formeront par leur mélange la reproduction fidèle du modèle avec toutes ses nuances et ses dégradations de teintes.

Au premier abord, on pourrait croire que les blancs et les noirs du tableau à reproduire ne se traduiront pas sur l'épreuve définitive avec leurs valeurs respectives. Il n'en est rien; elles seront intégralement représentées, et voici pourquoi : les rayons de lumière blanche émanant des parties blanches du modèle traverseront chacun des trois verres de couleur, en se colorant, bien entendu, de la teinte de ce verre, mais en conservant néanmoins une action photogénique, et cette action sera indiquée sur chacun des clichés par des opacités qui, sur les épreuves positives monochromes, seront représentées par des transparences; et lorsque les trois monochromes seront superposés sur une feuille de papier blanc, le fond blanc du papier apparaîtra librement aux endroits représentant les blancs de l'image.

Quant aux noirs, ne renvoyant aucun rayon lumineux, ils seront indiqués sur chacun des trois clichés par des transparences, et par conséquent marqueront sur chacun des trois points monochromes avec le maximum d'intensité, et, lorsque ces trois épreuves positives monochromes seront superposées, le rouge, le bleu et le jaune, par leur mélange, formeront du noir précisément aux endroits qui sont noirs dans le tableau à reproduire.

La superposition des trois monochromes qui, par leur mélange, constituent l'épreuve définitive n'est qu'un simple tour de main qui, grâce aux perfectionnements apportés successivement aux manipulations de ce procédé, s'exécute aujoud'hui avec la plus grande facilité; les épreuves monochromes sont obtenues par le procédé dit *au charbon* (1), qui permet de tirer en toutes couleurs des épreuves inaltérables, et l'adhérence de ces monochromes sur la feuille de papier qui sert de support a lieu au moyen de la gélatine.

Dans le principe, les trois monochromes étaient obtenus séparément sur des lames de mica, puis simplement superposés; le résultat laissait à désirer : le mélange des couleurs n'était pas assez intime, et les épreuves ne pouvaient se voir que par transparence; les épreuves à la gélatine, telles qu'elles se font aujourd'hui, peuvent au contraire être vues aussi bien par réflexion que par transparence. Au surplus, la méthode de tirage des épreuves que nous décrivons à la partie manuelle du procédé n'est pas exclusive, et d'autres

(1) *Journal des connaissances utiles.*

systèmes de tirage pourraient y être appropriés, tels que, par exemple, le tirage aux encres grasses ou la photoglyptie.

On pourrait encore, en appliquant les procédés connus, obtenir des héliochromies émaillées ou vitrifiées.

La difficulté la plus sérieuse que présentait le procédé à l'origine était d'arriver à diminuer le temps de pose. Cette difficulté a été surmontée. Au début, le cliché du verre orangé n'était obtenu qu'au moyen d'une pose excessivement longue, malgré l'emploi d'un collodion fortement bromuré; c'est grâce à la *coralline* incorporée au collodion qu'on est arrivé à diminuer considérablement le temps de pose; cette substance, en effet, possède la propriété de communiquer au collodion une sensibilité particulière pour les rayons rouges et verts.

Un dernier perfectionnement, qui consiste à remplacer d'une part la *coralline* par la *chlorophylle,* et d'autre part le développement ordinaire par le développement alcalin, a permis de diminuer encore le temps de pose et d'obtenir enfin, en quelques minutes, le cliché du verre orangé, qui autrefois nécessitait plusieurs heures. — Eug. Dumoulin.

SCIENCE DES NOMBRES.

ÉTUDE SUR LES POLYGONES NUMÉRIQUES, par l'abbé D. Marchand, curé de Notre-Dame de Pontoise.

I. *Classification géométrique des nombres.* — Tous les nombres, quels qu'ils soient, sont susceptibles de recevoir une configuration géométrique.

Tous, en effet, peuvent et doivent se rattacher à l'une des trois classes suivantes :

1° Nombres pyramidaux;

2° Nombres potentiels;

3° Nombres polygonaux.

Le triangle est le générateur commun de ces trois ordres de nombres.

1° *Nombres pyramidaux.* — Les nombres pyramidaux relèvent exclusivement du triangle.

Par nombres pyramidaux, nous entendons des nombres triangulaires successivement accumulés les uns sur les autres, comme dans le triangle arithmétique de Pascal et le binôme de Newton.

Ainsi, par exemple, la progression pyramidale du nombre 4 est, 10, 20, 35, 56, 84, etc. (Voir notre première partie : *La science des nombres*, pages 151 et 152.)

2° *Nombres potentiels.* — Les nombres potentiels à exposant pair relèvent directement du carré et, par le carré, du triangle.

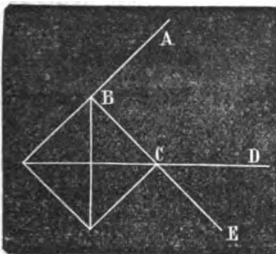
Lorsque l'exposant est impair, ils relèvent directement du triangle, et par le triangle du carré. Ce point est traité au n° 70 de notre première partie. Cependant, rappelons ici que, par nombres potentiels, nous entendons les différentes puissances auxquelles un nombre est élevé. Ainsi les nombres 16, 64, 256, 1024 etc., sont des nombres potentiels, puisqu'ils sont les puissances du nombre 4.

3° *Nombres polygonaux.* — Les nombres polygonaux, à partir du pentagone, se composent constamment d'un carré unique joint à un nombre variable de triangles.

Tout nombre premier peut être considéré comme étant le côté d'un polygone.

Par nombres polygonaux, nous entendons des nombres qui, représentés graphiquement, offrent une figure géométrique plane, ayant une quantité déterminée de côtés égaux entre eux. Ainsi la progression polygonale de 4 est 10 pour le triangle, 16 pour le carré, 22 pour le pentagone, 28 pour l'hexagone, etc.

La figure suivante va nous montrer la triple génération des nombres au point de vue de leur configuration géométrique (1).



II. *Éléments constitutifs des polygones.* — Dans un polygone numérique, nous avons à distinguer trois choses :

1° Le polygone lui-même ;

2° Sa progression ;

3° La quantité de triangles qu'il renferme.

1° Un polygone numérique, nous l'avons déjà dit, est un nombre qui contient une quantité déterminée de côtés égaux entre eux.

Ainsi, le nombre 5 est un polygone contenant 5 côtés égaux entre eux : le nombre 17 est un polygone contenant 17 côtés égaux entre eux.

2° La progression d'un polygone contient deux unités de moins que le polygone lui-même. Ainsi, la progression du polygone 5 est 3 ; celle du polygone 17 est 15.

Pourquoi? Parce que, d'une part, de 1 à 4, la différence est 3 ; et que, d'autre part, 1 plus 4 font 5.

De même, de 1 à 16, la différence est 15, et 1 plus 16 font 17.

3° La quantité de triangles renfermés dans un polygone est inférieure de 4 unités à ce polygone. Nous en dirons tout à l'heure la raison.

(1) AB, nombres pyramidaux, coefficients du binôme ; CD, nombres potentiels ; CE, nombres polygonaux.

Ainsi, dans le polygone 5, le nombre de triangles contenus est 1.

Dans le polygone 17, le nombre de triangles contenus est 13.

Principe fondamental. — Le pentagone est le point de départ de tous les autres polygones numériques.

Or, le pentagone contient une fois le triangle du nombre sur lequel on opère, plus le carré du nombre suivant,

Ainsi, dans 5, premier nombre pentagonal, il y a le triangle de 1 et le carré de 2. $1 + 4 = 5$.

Dans 12, deuxième nombre pentagonal, il y a le triangle de 2 et le carré de 3. D'où $3 + 9 = 12$.

Par conséquent, pour former un nombre pentagonal quelconque, il suffit de faire le triangle de ce nombre, et d'y ajouter le carré du nombre suivant. Soit à former le nombre pentagonal ayant 10 pour base : nous aurons le triangle de $10 = 55$, plus le carré de $11 = 121$, total $55 + 121 = 176$.

L'hexagone contient deux fois le triangle du nombre sur lequel on opère, et une fois le carré du nombre suivant. L'heptagone contient trois fois le triangle du nombre sur lequel on opère, plus le carré du nombre suivant.

Pour les polygones qui suivent : l'octogone, l'ennéagone, le décagone, etc., la loi est la même. D'où le tableau qui suit :

Un nombre.		
Pentagonal	=	1 Δ + 1 □
Hexagonal	=	2 Δ + 1 □
Heptagonal	=	3 Δ + 1 □
Octogonal	=	4 Δ + 1 □
Ennéagonal	=	5 Δ + 1 □
Décagonal	=	6 Δ + 1 □
Centigonal	=	96 Δ + 1 □

Le signe Δ veut dire triangle. Le signe □ veut dire carré.

Nota. Nous avons cru devoir employer ici des termes qui ne se trouvent pas dans le Dictionnaire de l'Académie. C'était absolument indispensable. Pour des idées nouvelles, il faut des termes nouveaux.

Pour nous, le mot polygone désigne le genre, et le mot polygonal l'espèce.

De même, le mot pentagone désigne le genre d'un polygone déterminé, et le mot nombre pentagonal désigne un nombre quelconque pris dans la série du pentagone numérique.

Il en de même pour le terme progression pentagonale, etc.

III. *Moyen facile et pratique de trouver la base d'un nombre polygonal quelconque.* — Nous entendons ici par base d'un nombre

polygonal le rang qu'occupe un nombre dans la série d'un polygone déterminé. Ainsi nons disons que 10 est la base du nombre pentagonal 176, parce que le nombre 176, comme nombre pentagonal, occupe le dixième rang dans la série du pentagone.

Or, pour trouver la base d'un nombre polygonal, on divise ce nombre par la progression du polygone donné. Dans le quotient obtenu, il y a le triangle, ayant pour base le nombre qu'on cherche.

Soit à trouver la base du nombre pentagonal 94.376. Nous divison ce nombre par 3, progression du pentagone.

$$\begin{array}{r|l} 94.376 & 3 \\ \cline{2-2} \text{reste } 2 & 31.458 \end{array}$$

Dans 31.458, il y a le triangle du nombre cherché.

Nous multiplions par 2, et nous extrayons la racine carrée pour trouver le côté du triangle.

$$31.458 \times 2 = \sqrt{62.916} \;\; \begin{array}{r|l} & 250 \\ 229 & \overline{45} \times 5 = 225 \\ 416 & \overline{50} \end{array}$$

Le nombre cherché est donc 250, et ce nombre élevé au triangle est égal à 31.375.

Soustrayant 31.375 de 31.458, nous avons pour reste 83.

Mais lorsque nous avons divisé 94.376 par 3, nous avons eu déjà pour reste 2.

A quoi correspondent ces 2 restes?

Le voici : en multipliant 83 par la progression 8, nous avons 249, et en ajoutant à ce nombre le premier reste 2, nous avons 251, racine du carré qui suit le nombre 250.

Or, deux fois le triangle 31.375, plus 251, nous donnent 63.001, carré dont la racine est 151 ; et cela, en vertu de la loi qui veut que deux fois le triangle d'un nombre, plus le nombre suivant, égalent le carré de ce nombre suivant.

Si maintenant nous additionnons le triangle 31.375 et le carré 63.001, nous avons le nombre pentagonal 94.376.

Pour les autres nombres polygonaux, le procédé est le même. Les restes offrent des variantes; mais en multipliant par la progression du polygone donné le reste de la soustraction, et en ajoutant à ce produit le reste de la division, s'il y en a un, on retrouve constamment la racine du carré suivant.

Soit à trouver la base du nombre décagonal 251.251.

Nous opérons comme il suit :

1° Nous divisons le nombre donné par 8, progression du décagone.

$$\frac{251.251}{8} = 31.406, \text{ reste } 3.$$

2° Nous multiplions le quotient 31.406 par 2, et du produit 62.812 nous extrayous la racine carrée.

Nous obtenons comme racine carrée 250.

3° Nous faisons le triangle de 250, nous avons 31.375.

4° Nous soustrayons 31.375 du quotient 31.406, il nous reste 31.

5° Nous multiplions ce reste 31 par la progression 8, nous avons 248, et à 248 nous ajoutons le premier reste, 3, ce qui nous donne 251, racine du carré suivant; car six fois le triangle 31.375 = 188.250, plus une fois le carré de 251 = 63.001, nous donnent le nombre décagonal 251.251.

Remarque importante. On peut se dispenser d'indiquer la nature du polygone sur lequel on opère, pourvu que l'on donne trois nombres polygonaux consécutifs pris, à n'importe quelle distance, dans la série de ce polygone inconnu. On procède alors par la différence, c'est-à-dire qu'on prend d'abord la différence entre les trois nombres polygonaux donnés, puis ensuite la différence entre les deux premières différences déjà obtenues. Cette troisième différence donne la progression du polygone cherché. Le reste de l'opération s'effectue d'après les principes ci-dessus exposés.

Soit le problème suivant, appliqué aux opérations commerciales :

Une maison de commerce a réalisé, comme bénéfice, la somme de 1,664 francs 53 centimes. On demande combien il lui a fallu de temps pour réaliser ce bénéfice, sachant qu'elle a gagné :

Le 23e jour, 96 fr. 84.

Le 24e jour, 105 fr. 25.

Le 25e jour, 114 fr. 01.

Nous opérons comme il suit :

96 84		
105 25	différence = 841	différence = 35
114 01	différence = 876	

Le nombre 35 est la progression; donc le polygone cherché est 37.

Dès lors, opérant comme ci-dessus, nous avons :

1° $\frac{166453}{35} = 4755$, reste 28;

2° $4755 \times 2 = 9510$;

3° $\sqrt{9510} = 97$;

4° 97 élevé au triangle égale 4753;

5° 4755 moins 4753 = 2.

Or, $2 \times 35 = 70$, plus le premier reste 28 = 98, racine du carré qui suit 97, base du triangle 4753.

Donc, la maison de commerce a mis quatre-vingt-dix-sept jours à réaliser son bénéfice : 1,664 francs 63 centimes.

IV. *Moyen d'obtenir la somme des nombres polygonaux.* — Pour obtenir la somme des nombres polygonaux, à partir du pentagone, on procède d'abord par le pentagone.

A cet effet, on prend pour base d'opération le nombre qui suit immédiatement tous ceux dont on veut avoir la somme pentagonale. On fait le triangle de ce nombre ; on multiplie ce triangle par sa base; on retranche l'unité du produit obtenu, et l'on a ainsi la somme de tous les nombres pentagonaux qui précèdent le nombre pris pour base d'opération.

Soit à trouver la somme des dix premiers nombres pentagonaux.

Nous élevons le nombre 11 au triangle, nous avons 66.

Nous multiplions ce triangle par sa base, nous avons

$$66 \times 11 = 726.$$

De 726 nous retranchons l'unité, et nous restons avec 725, somme exacte des dix premiers nombres pentagonaux.

Mais pourquoi faut-il, d'une part, multiplier le triangle du nombre suivant par sa base, et, d'autre part, retrancher l'unité du nombre obtenu ?

Il faut multiplier le triangle du nombre suivant par sa base, parce que, dans le produit d'un triangle par sa base, il y a :

1° Autant de triangles, à partir du triangle de 1, qu'il y a d'unités, *moins une*, dans la base du triangle sur lequel on opère, et

2° Autant de carrés, à partir du carré de 1, qu'il y a d'unités dans la base du triangle sur lequel on opère. Exemple :

Triangles.		Carrés.
1	. . . .	1
3	. . . .	4
6	. . . .	9
10	. . . .	16
15	. . . .	25
21	. . . .	36
28	. . . .	49
36	. . . .	64
45	. . . .	81
55	. . . .	100
»	. . . .	121
220	+	506 = 726.

3° En second lieu, nous retranchons l'unité du produit obtenu,

parce que, dans le premier nombre pentagonal 5, le carré qui entre dans sa formation n'est pas le carré de l'unité, mais le carré de 2. Par ce fait, il manquera toujours à la somme des carrés contenus dans une somme déterminée de nombres pentagonaux le carré de l'unité. Voilà pourquoi il faut le retrancher.

Pour obtenir la somme des autres nombres polygonaux, à la somme obtenue pour les nombres pentagonaux on ajoutera une fois, deux fois, trois fois, quatre fois, cinq fois, etc., la somme des dix premiers triangles, selon que l'on voudra obtenir la somme des dix premiers nombres hexagonaux, heptagonaux, octogonaux, ennéagonaux, décagonaux, etc.

Or, pour obtenir la somme des dix premiers triangles, nous élevons, d'après la loi indiquée dans notre première partie, n° 136, le nombre 10 en nombre pyramidal, et nous avons :

$$\frac{10 \times 11 \times 12}{6} = 220.$$

Dès lors nous aurons pour la somme des dix premiers nombres :

Pentagonaux	$= 725 + 0$	$= 725$
Hexagonaux	$= 725 + 220 \times 1$	$= 945$
Heptagonaux	$= 725 + 220 \times 2$	$= 1165$
Octogonaux	$= 725 + 220 \times 3$	$= 1385$
Ennéagonaux	$= 725 + 220 \times 4$	$= 1605$
Décagonaux	$= 725 + 220 \times 5$	$= 1825$

Sur tout ce qui précède, nous avons interrogé les maîtres de la science.

Nous leur avons demandé quels sont les moyens dont dispose l'algèbre supérieure pour résoudre les questions que nous venons de traiter. Ils nous ont répondu qu'il fallait extraire la racine du polygone donné. Ainsi, pour un polygone de dix-sept côtés, il faut, *algébriquement*, extraire la racine dix-septième ; pour un polygone de 250 côtés, il faut extraire la racine 250.

Comme on le voit, le moyen est inaccessible au commun des mortels.

Notre moyen, au contraire, et l'on a pu s'en convaincre, permet à un enfant intelligent de nos écoles primaires de résoudre le problème suivant, qui, *algébriquement*, serait une équation du 31.379e degré.

Problème : Un nombre polygonal pris dans la série du polygone 31.379 est égal à 984,453,626.

Quel est ce nombre ? D. MARCHAND.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 15 JANVIER 1877.

Exploration de la grande Syrte, par M. E. MOUCHEZ. — Tout ce pays a l'aspect le plus triste et le plus désolé qu'on puisse imaginer; sur une étendue de 120 lieues de côtes basses et uniformément composées de dunes de sable d'une désespérante monotonie, on ne voit ni un seul arbre ni une seule maison : c'est le désert dans toute sa triste et sauvage nudité. On ne trouve aucun port, ni abri, où puisse se réfugier un navire entraîné par une tempête de nord ou nord-ouest.

Nous avons levé les golfes des deux Syrtes, sur une étendue de 250 lieues, avec une précision plus que suffisante pour tous les besoins de la navigation. Nos cinq chronomètres, suivis avec le plus grand soin, nous ont donné les différences de longitude des principales villes, *Tunis, Sfax, Tripoli, Benghazi*, à une demi-seconde de temps près. La déclinaison de l'aiguille a été déterminée avec grand soin en moyenne de 20 lieues en 20 lieues, à l'aide d'une excellente boussole de Loriex, qui permettait de déterminer cet élément à moins de 1 minute près.

— *Note sur la question de la nature et de la contagion de la maladie dite* fièvre typhoïde, par M. BOUILLAUD. — *Conclusions.* — Considérée dans l'organe où se trouve son élément essentiel, pathognomonique, à savoir l'intestin iléon, à une certaine période de son évolution, la maladie désignée sous le nom de *fièvre* ou d'*affection typhoïde* donne naissance à un foyer de septicité. Comme tout autre foyer de septicité, il est *contagieux*, ou *contagient*, en ce sens qu'il fournit des principes ou ferments propres à transmettre ou à communiquer le travail dont il est lui-même le siége. Toute personne affectée d'une fièvre ou affection typhoïde constitue elle-même un foyer septique vivant, incapable à lui seul de la reproduire intégralement à un sujet sain.

— M. Pasteur fait l'observation suivante. « Avant mes recherches sur la pébrine et la flacherie des vers à soie, on admettait que la maladie des vers à soie n'était ni contagieuse (propagation au contact), ni infectieuse (propagation à distance), mais qu'elle était éminemment épidémique. J'ai démontré, au contraire, que la maladie était tout à la fois contagieuse et infectieuse au plus haut degré, et nullement épidémique, dans le sens qu'on donnait à cette expression ; car il devint bientôt relativement facile d'élever et de maintenir sains des vers issus de graines saines, dans les départe-

ments de grande culture qui passaient pour les plus infectés. Il en sera de même, on peut l'espérer, de la fièvre typhoïde. La connaissance de sa cause rendra compte et de la facilité avec laquelle elle se propage dans certaines circonstances et de la difficulté de sa contagion dans d'autres. Nul doute également que la connaissance de cette cause ne nous éclaire pleinement sur les moyens préventifs de cette terrible affection.

— *Étude spectroscopique de la nouvelle étoile signalée par M. Schmidt*, par le R. P. Secchi. — Les lignes les plus intéressantes étaient deux belles lignes centrales, très-vives et parfaitement isolées, que je crois être les lignes ζ et η (?) de M. Cornu. Elles sont nettes et sans nébulosité, tranchantes sur champ noir et séparée du reste du spectre.

Du côté du rouge, se trouvaient au moins trois bandes bien tranchées, mais toutes formées de lignes très-fines, avec une ligne plus vive en tête. Les deux premières bandes (que je crois être les bandes β et γ de M. Cornu) étaient très-vives ; ce spectre est donc *analogue* à ce qu'on a vu dans l'étoile de la Couronne et dans R des Gémeaux : c'est celui qui paraît, en général, propre aux étoiles temporaires.

— *Observation photographique du passage de Vénus*, par M. Angot. — Dans l'observation photographique du passage de Vénus, on peut se proposer deux buts différents : 1° mesurer l'effet parallactique direct, c'est-à-dire la différence des positions apparentes de Vénus vue, au même instant, de deux stations éloignées ; 2° déterminer photographiquement l'instant des contacts. La première méthode appartient en propre à la photographie. Elle suppose constante la somme des diamètres du soleil et de Vénus, or, on ne peut guère compter sur cette constance pour plusieurs raisons :

1° Le diamètre de Vénus est loin d'être grand par rapport à l'étendue de la zone diffractée ; 2° l'intensité lumineuse des différents points du soleil n'est pas du tout uniforme : elle décroît rapidement vers les bords, par suite de la nature physique de cet astre et sa convexité. Vénus se projette donc en un point du soleil beaucoup plus lumineux que n'est le bord, mais dont l'intensité varie sans cesse, à mesure que la planète se déplace sur le soleil ; l'augmentation du soleil est alors différente de la diminution de Vénus et la somme de leurs diamètres est variable avec toutes les conditions de l'expérience. La mesure des épreuves du passage doit mettre ces causes d'erreur en évidence.

— *Expériences sur la coagulation de la fibrine* ; par A. Schmidt. — Lorsqu'on aura obtenu à un état de pureté suffisant le corps que

j'ai nommé *ferment,* on se servira, pour démontrer clairement son action, de liquides ne le contenant pas, mais contenant les substances génératrices de la coagulation ; lorsqu'on voudra montrer la part que la substance fibrinoplastique prend à la coagulation, on se servira de sérosités ne contenant que la substance fibrinogène, Les deux espèces de liquides se rencontrent ; je nommerai les premiers *liquides proplastiques,* pour les distinguer des liquides qui se coagulent spontanément, qui contiennent le ferment, ainsi que les générateurs de la fibrine, et qui sont connus sous le nom de *liquides plastiques ;* les seconds, *liquides fibrinogènes.* Pour obtenir du ferment pur, on emploie les procédés suivants : on coagule du sérum sanguin avec 15 ou 20 fois son volume d'alcool concentré ; on ne filtre, afin de rendre les substances albuminoïdes aussi insolubles que possible, qu'après quatre semaines au plus tôt, et l'on sèche, à la température ordinaire, le caillot qui contient le ferment. Le caillot doit être pulvérisé, extrait au moyen de l'eau, et filtré. Le liquide filtré contient du ferment, des traces de sels et une faible quantité de substance fibrinoplastique non modifiée. L'alcool précipite, en effet, complétement cette dernière, mais ne la concrète qu'en partie ; lorsqu'on extrait le caillot avec de l'eau, la substance non concrétée se dissout et passe à travers le filtre. On évite cette impureté en produisant un précipité au moyen de l'acide carbonique, en filtrant la liqueur à travers un papier-filtre plié deux ou trois fois, et chassant par le vide l'acide carbonique en excès. Lorsqu'on fait agir pendant quelques mois de l'alcool sur le caillot, les quantités de substance fibrinoplastique qui passent dans l'extrait aqueux sont si minimes, qu'on peut n'en pas tenir compte. Si l'on vient à mélanger un des liquides proplastiques signalés plus haut avec une quantité quelconque de ce ferment en dissolution, on verra se produire la coagulation ; cette coagulation se produira en quelques moments ou en quelques heures, selon les quantités de ferment qu'on aura prises. Les sels neutres des métaux alcalins sont nécessaires pour que la concrétion de la fibrine ait lieu ; car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, le ferment, ajouté à une solution saturée alcaline des deux générateurs de la fibrine, ne produit pas seulement la coagulation dans le cas où l'on ajoute à la solution une petite quantité de sel neutre des métaux alcalins.

— *Deuxième Note relative aux effets produits par le Phylloxera sur les racines de divers cépages américains et indigènes,* par M. Foex. — *Conclusions.* Les faits, en confirmant les résultats de mes observa-

tions micrographiques, pourrait ajouter quelque poids à l'hypothèse que j'avais précédemment formulée, que l'état de lignification plus parfait de certains cépages américains paraît être l'une des causes de la résistance relative qu'ils opposent aux attaques du Phylloxera.

— *Heureux effets de l'endiguement des vignes*, par M. J. Maistre. — Depuis deux ans, j'ai fait faire à plusieurs de mes vignes des digues, afin de permettre aux eaux pluviales de mieux pénétrer dans le sol. Le résultat que j'ai obtenu parait avantageux. La première vigne qui ait été traitée de cette manière a donné une meilleure récolte: elle n'avait pas de Phylloxeras la première année, tandis qu'il y en avait dans les vignes des environs. Les digues qui entourent les vignes ont pour effet d'empêcher les eaux pluviales de raviner le sol, ce qui permet de travailler les vignes dès le mois d'octobre.

— *Sur la détermination simultanée des constantes de l'aberration et de la parallaxe annuelles.* Note de M. Ch. Trépied. — En résumé, on peut regarder comme établi que les observations de déclinaison donneraient à la fois, et avec le même poids, les constantes d'aberration et de parallaxe spéciales à chacune des étoiles, et que ces déterminations, effectuées en deux stations convenablement choisies, permettraient d'apprécier l'influence du mouvement absolu de translation du système solaire sur le phénomène de l'aberration.

— *Les phénomènes du radiomètre expliqués à l'aide de la pyroélectricité.* Note de M. W. de Fonvielle. — M. de Fonvielle n'a pas lu sans doute les notes du R. P. Delsaulx, dont sa note n'est qu'un écho très-infidèle.

— *Note sur un nouveau dérivé des matières albuminoides*, par M. P. Schützenberger. — Dans une opération faite, sur une grande échelle, dans laquelle j'ai décomposé par l'hydrate de baryte 10 kilogrammes d'albumine, j'ai pu isoler une cinquantaine de grammes d'un composé amidé nouveau. Corps blanc mat, d'aspect crayeux, cristallisant toujours en boules plus ou moins volumineuses. L'analyse élémentaire conduit à la formule $C^7 H^{11} AzO^3$.

— *Sur les propriétés optiques de la mannite*, par MM. A. Muntz et E. Aubin. — C'est la réponse à une réclamation de M. J. Bouchardat.

— *Action de l'acide chlorochromique sur les matières organiques.* Note de M. A. Etard. — La formule de l'acide chlorochromique ne comporte pas un dédoublement net en oxyde ou en chlorure de chrome. La transformation de ce corps en acides chlorhydrique et

chromique au contact de l'eau montrant de plus qu'il peut agir comme chlorurant et comme oxydant, il m'a paru intéressant d'étudier son action sur divers produits organiques et en particulier sur les hydrocarbures. Le toluène est vivement attaqué. L'hydrure d'hexyle provenant des pétroles, traité de la même manière que le toluène, donne naissance à une faible quantité d'un acide qui a été extrait des sels de chrome solubles dans l'eau. L'acide acétique cristallisable, soumis à l'action de l'acide chlorochromique en vase clos et à 100 degrés, dans les proportions de 150 d'acide acétique pour 50 de réactif, donne un sel vert foncé par réflexion, vert jaunâtre par transparence, cristallisant facilement et contenant du chrome sous ses deux formes : acide et basique.

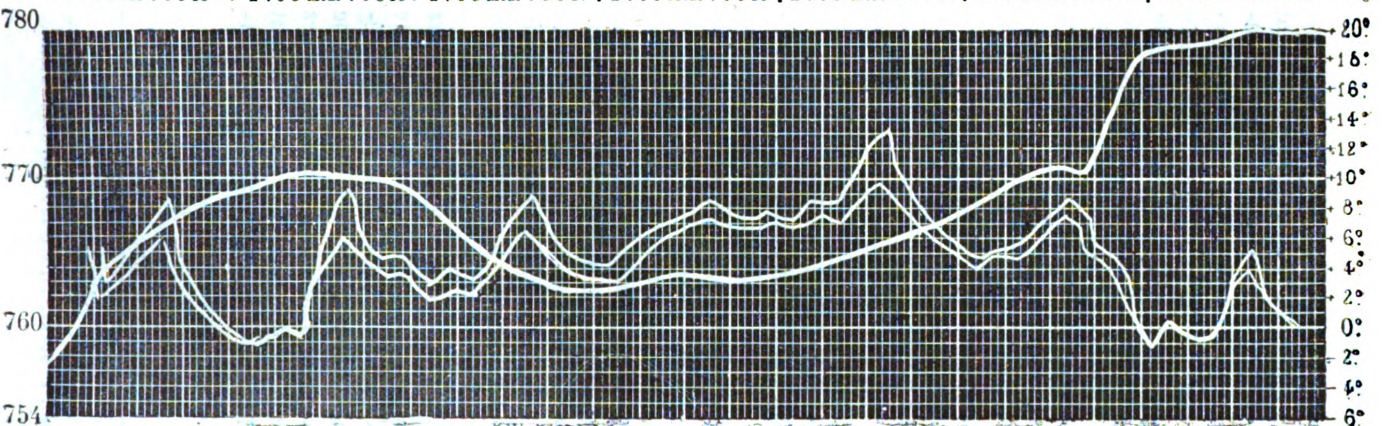
— *Étude chimique du gui* (Viscum album, *Linn.*), par MM. H. Grandeau et A. Bouton. — *Conclusions.* — 1° La composition des tiges de gui diffère essentiellement de celle des essences sur lesquels il croît. 2° La composition du guï varie avec les essences sur lesquelles on le récolte, 3° Les guis renferment beaucoup plus de potasse et d'acide phosphorique que les arbres d'où ils proviennent : ils contiennent beaucoup moins de chaux que ces derniers. En ce qui concerne le chlore, l'acide sulfurique et la silice, les écarts entre l'arbre et le gui sont bien moindres. 4° Le gui semble vivre sur l'arbre comme une plante dans le sol ; il puise, en proportion variable, dans les portions jeunes et gorgées de sucs nutritifs, où s'implantent les racines, les matériaux incombustibles nécessaires à son organisation. Le gui récolté sur différentes essences ne présente pas une composition identique, soit qu'on le compare à lui-même, soit qu'on rapproche la composition de ses cendres de celle des cendres du végétal qui le nourrit.

— *Sur la recherche de la fuchsine, et autres matières colorantes analogues, dans les vins*, par M. A. Béchamp. — Dans la Note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, j'exposé les divers procédés que, depuis 1872, j'emploie pour la recherche de la fuchsine dans les vins. J'appelle notamment l'attention sur deux de ces procédés : l'un applicable à l'analyse des caramels colorants, dont les fraudeurs font un si grand usage ; l'autre spécialement applicable aux vins.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Le 16 janvier, une dépression règne sur l'Océan et a son centre, le 17 au Nord de l'Irlande, sous cette influence, le temps reste à la pluie et on recueille 6mm d'eau à Brest et à Lorient, 7mm à Cherbourg, et 11 à l'Ile d'Aix. — A Paris, la température s'est un peu rafraîchie, les hautes pressions règnent pendant toute la semaine : le 19, le baromètre marque 764mm ; le 20, il marque 770; et le 21, il s'élève jusqu'à 780. — En même temps, ainsi que la courbe de cette semaine le montre très clairement, les températures décroissent proportionnellement à ces hausses barométriques. — Le 21, brouillard épais à Paris et dans les environs, à partir de 9 heures du soir. — Le froid semble vouloir s'accentuer à Paris, il tombe 3mm,1 d'eau le 15; 1mm,6 le 17; 0mm,5 le 18; 0mm,3 le 19; 1mm,7 le 20.

TEMPÉRATURES EXTRÊMES

DATES	Minima	Maxima	Écart
le 15	3 5	8°9	5 4
le 16	— 1 2	9 0	10 2
le 17	2 8	8 9	6 1
le 18	4 0	8 9	4 9
le 19	7 0	13 8	6 8
le 20	4 3	9 1	4 8
le 21	— 1 4	5 4	6 8

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Les timbres-poste. — Lorsqu'on enleva à la Monnaie de Paris, et à M. Hulot le créateur d'une charmante et savante industrie, la fabrication des timbres-poste, on annonça avec fracas qu'il s'agissait d'une réforme sérieuse, et que les nouveaux types seraient de beaucoup supérieurs aux anciens. Voici plus d'un an déjà que la commission des timbres est à l'œuvre, que les nouveaux timbres sont en circulation, et nous sommes désolés d'avoir à constater que le progrès serait le retour au passé. Au point de vue artistique, les deux figures lilliputiennes et à demi-nues qui étendent le bras sur une sorte d'autel, tandis que leurs jambes ont l'air d'essayer un entrechat, sont vraiment ridicules. Il n'y avait qu'une figure à adopter: celle de la France. Au point de vue de l'art technique, l'impression des timbres est mauvaise, très-mauvaise, et l'on n'arrive, dit-on, à une production passable qu'à travers des rebuts innombrables; on compte par milliers et millions les timbres mort-nés et brûlés. Les encres d'impression sont aussi très-mal choisies. Les timbres de 1, 2, 3, 5 cent. sont tous d'un vert sale qui ne flatte en aucune manière la vue, et ces verts sont si semblables entre eux que, pour distinguer les timbres les uns des autres, il faudrait regarder de très-près, si les chiffres 1, 2, 3, 5, n'étaient pas écrits en gros caractères. Ces gros caractères, très lourds aussi, sont le seul avantage que les nouveaux timbres aient sur les anciens. Il est faux cependant que les types anciens rendissent la confusion possible, car ils se distinguaient nettement par leurs couleurs très-belles, très-vives et très-différentes. Dans un pays comme la France, où tant de personnes, hélas! ne savent pas lire, la similitude des teintes a de graves inconvénients; elle devient une source d'erreurs et de fraudes, en même temps qu'elle est un ennui pour le public, et plus encore pour les employés des postes. En outre, dans l'état actuel des choses, la fabrication se fait au nom de l'État, mais sans contrôle, puisque la commission de l'État, souveraine et indépendante, ne peut pas se contrôler, et ne se contrôle pas elle-même. A la Monnaie, il y avait pour les timbres-poste, comme pour les monnaies, un entrepreneur indépendant qui fabriquait ou faisait fabriquer, et un administrateur ou une administration de l'État qui surveillait et contrôlait; c'est là l'ordre naturel des choses dont il n'aurait pas fallu sortir, et auquel il faut s'empresser de revenir. Nous faisons des vœux pour qu'on rende la fabrication des timbres à la Monnaie, qui nous donnera des types irréprochables de tous points. — F. M.

— *Mort d'Auguste Bellynck.* — La Belgique et la science botanique font une perte douloureuse : le R. V. P. Bellynck vient de mourir à soixante-trois ans, l'âge des travaux suivis et mûris.

Lié d'amitié avec Bellynck depuis de longues années, ayant puisé dans ses œuvres une partie de ma première instruction scientifique, je cède à un sentiment bien naturel en lui consacrant quelques lignes.

Né à Bergues-Saint-Vinoc (Nord), et, par conséquent, Français d'origine, Auguste-Alexis-Adolphe-Alexandre Bellinck était devenu Belge par les idées et la tendance toute locale de ses travaux ; je pourrais, au besoin, en citer une preuve officielle.

Professeur de zoologie et de botanique au collége de Notre-Dame de la Paix, à Namur, depuis 1843, il remplissait ses fonctions professorales avec zèle et une si grande bienveillance pour ses jeunes auditeurs, que ses leçons et les herborisations étaient regardées comme de véritables récréations. L'autorisation d'aller le voir dans sa chambre de travail, encombrée de livres, de papiers, de médaillons, d'herbiers, de plantes vivantes et d'oiseaux, était considérée comme une faveur.

Tout le temps qu'il ne consacrait pas à l'enseignement oral, Bellynck l'employait à la rédaction de travaux presque toujours destinés à l'instruction. Ce n'était point un chercheur, encore moins un novateur, et sa timidité à accueillir des idées nouvelles lui a fait écrire plus d'une page faible ; mais le caractère dominant la qualité de ses ouvrages est de renfermer, avec un ordre digne de servir de modèle, énormément de faits sous un petit volume ; il avait à un haut degré le don de résumer.

Ses œuvres principales sont sa *Flore de Namur* (1855), son *Cours de zoologie* (1864-1865) et un *Cours de botanique*, volumineux ouvrage qui eut coup sur coup deux éditions, en 1874 et 1876.

Bellynck est mort littéralement à la tâche, et le travail exagéré auquel il a dû se livrer pour faire paraître à date fixe la deuxième édition, très-augmentée, de son *Cours de botanique* a certainement beaucoup contribué à hâter sa fin.

Membre de la Société royale de botanique de Belgique, de la Société de botanique de France, etc., il faisait partie de l'Académie royale de Belgique depuis le 15 décembre 1865. — F. PLATEAU.

Correspondance des *MONDES*. — *La carte de Mars*, par M. TERBY. — « Je viens de prendre connaissance du nouvel ouvrage de M. Flammarion : les *Terres du ciel*, et je ne puis

m'empêcher de vous faire connaître dès aujourd'hui mon opinion sur le chapitre concernant la planète Mars. Je me propose de présenter à l'Académie royale de Belgique, dans sa séance de février, une notice écrite dans l'intérêt du progrès de l'aréographie, et dans laquelle je prouverai que la rédaction de M. Flammarion sur la géographie de Mars n'est qu'une copie de mon mémoire intitulé : *Aréographie, ou étude comparative des observations faites sur l'aspect physique de la planète Mars depuis Fontana jusqu'à nos jours* (1). L'auteur veut bien me citer, c'est vrai ; mais sa copie est présentée de façon à illusionner le lecteur peu au courant de la question. De plus, je montrerai le préjudice causé à l'étude de Mars par la publication de la carte de M. Flammarion, carte inexacte dans beaucoup de contours des mieux connus (la mer de Kaiser elle-même), et qui n'a que le triste résultat de bouleverser de fond en comble, et par pure fantaisie, la nomenclature des taches établie par M. Proctor. Il est de toute nécessité que cette nomenclature nouvelle soit rejetée, et que l'on s'en rapporte encore exclusivement à la carte anglaise, qui est bien supérieure. »

— *Grand canal de France*, par M. de Boiteux. — Une communication récente qu'a faite M. de Lesseps à l'Académie des sciences, concernant l'établissement d'un canal d'irrigation et de navigation parallèle au Rhône, et que je ne connais encore que par le dernier compte rendu de cette précieuse revue, me suggère l'idée de la présente lettre, pour vous soumettre quelques simples réflexions relativement à un très-court article que vous avez précédemment inséré dans les *Mondes* sous le titre de : *Chronique bibliographique*, 23 novembre 1876, page 460.

Il est question d'un rapport de M. Thomas Pages, ingénieur anglais, sur un canal qui devrait être établi entre la Manche et la Méditerranée, et qui passerait par Paris et par d'autres villes de France. Cet article m'avait frappé, parce qu'un projet de ce genre, plus restreint et plus modeste, il est vrai, a toujours été pour moi, malgré mon incompétence complète, l'objet d'une préoccupation sérieuse.

La manière très-brève dont cette conception est présentée ne me permet pas d'apprécier si, dans la pensée du savant étranger, le canal dont il s'agit serait réellement maritime, ou si, ce qui est également concevable, il serait alimenté par nos diverses rivières.

(1) Tome XXXIX des mémoires in-4° de l'Académie de Belgique.

Je ne sais donc pas dans quelle mesure il faudrait compter sur son voisinage pour l'arrosement des campagnes qu'il aurait à traverser ; ce qui est très-certain, c'est qu'on pourrait l'établir de telle sorte qu'il recevrait le trop-plein de nos fleuves dans leurs grandes crues et servirait à atténuer les désastres des inondations.

Cette grande rigole, creusée à travers la France, serait déjà, sous ce rapport, d'une utilité majeure; mais elle aurait une importance plus grande encore comme voie de navigation, et dans le cas même où elle ne mettrait que Paris en communication avec la mer. Sans parler de ce que ce canal pourrait ajouter aux travaux de défense de la capitale, la création d'un vaste port maritime dans la plaine Saint-Denis, d'Issy ou ailleurs, et l'arrivage d'innombrables navires provenant de toutes les contrées de la terre, auraient des conséquences d'une portée incalculable pour notre pays et pour toutes les autres nations. Les résultats en seraient même si considérables, si supérieurs à tous ceux que pourraient produire toutes les lignes de chemin de fer possibles, que, si on les avait appréciés à leur juste valeur, on aurait, bien certainement, étudié cette question beaucoup plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, et l'on aurait eu raison de tous les obstacles.

Notre capitale, qui est, par l'effet de notre régime de centralisation, la résultante de toutes les forces vives de la France, étant mise en communication directe avec tout le globe par la grande route de la mer, imprimerait un immense essor à notre marine marchande, qui va dépérissant toujours, rendrait une extrême prospérité à nos colonies languissantes, et donnerait à notre pays une influence bien plus grande que celle qu'il exerce sur le monde, et qui s'étendrait jusqu'aux contrées les plus lointaines et les plus arriérées.

Au-dessus de tous les profits matériels et moraux, nous trouverions surtout, dans la réalisation de ce grand œuvre, un avantage spécial et inestimable. Les fructueuses spéculations d'outre-mer exerceraient une attraction puissante sur un grand nombre d'esprits jeunes, aventureux, possédés de notre ardente activité française, et qui, faute d'un tel aliment, n'affluent vers la capitale que pour y chercher la satisfaction des passions immorales, ou se consumer dans les préoccupations stériles et dangereuses de la politique, en faisant de Paris un effrayant foyer de fermentation révolutionnaire. Les opérations maritimes et coloniales occasionneraient un écoulement continuel de ce débordement d'ambitions remuantes qui menacent incessamment de faire crouler notre

édifice gouvernemental, et rend impossible la stabilité de nos institutions.

Je me permets donc très-humblement, Monsieur, de vous engager à surveiller un si important projet pour en entretenir vos lecteurs. Si cette entreprise n'est pas chimérique, il serait fâcheux que l'initiative en revînt exclusivement à des savants étrangers, et il appartiendrait à vous, qui avez encouragé et patronné tant de conceptions utiles, de tourner l'esprit de nos ingénieurs vers une opération si grandiose et probablement si féconde en résultats pour notre pays et pour la civilisation. — Boiteux.

Je dirai dans la prochaine livraison comment M. Thomas Page a été forcé de renoncer au projet de son canal d'eau douce de la Manche à la Méditerranée. — F. M.

— *Le radiomètre de l'absorption*, par M. Thoré. — En lisant la note rectificative de M. Jean, concernant les mouvements produits par la lumière, cela me rappelle une expérience bien intéressante, facile à exécuter, que j'ai faite bien des fois, et se rapportant, je crois, à ce sujet. Voici en quoi elle consiste : Si l'on dirige le cône lumineux d'une lentille à travers un petit tube de verre au fond duquel on place une pincée de poussière charbonneuse qu'on secoue légèrement, pour la disséminer dans l'air ambiant, on voit tout d'abord le cône se dessiner par la réflexion de la lumière sur ces particules ; mais en examinant attentivement, à l'aide d'une loupe grossissante huit à dix fois environ, l'extrémité de ce cône, c'est-à-dire l'endroit où se trouvent réunis tous les rayons lumineux et calorifiques, on constate ce fait, souvent bien curieux à observer : c'est que toutes les particules sont animées d'un mouvement de projection excessivement rapide *parallèlement à l'axe du cône*, les unes se dirigeant vers la lentille et les autres en sens opposés; cependant le plus grand nombre semble subir une action répulsive, et lorsque toutes les précautions sont prises pour empêcher l'introduction de lumière étrangère, on assiste à un spectacle des plus beaux : on croirait voir un bouquet de feu d'artifice.

En variant mes essais à l'aide de substances diverses réduites en poudre, j'ai remarqué que ces phénomènes s'obtiennent surtout avec celles qui sont opaques, et les substances transparentes donnent une poussière qui reste à peu près immobile, ou plutôt on ne les voit affectées que par le mouvement brownien, qui est bien différent.

— *Appareil laveur automatique.* — M. Collet, de Metz, photographe à Cherbourg, a récemment expérimenté devant tous les

photographes de cette ville un appareil destiné à laver automatiquement les épreuves et à les débarrasser complétement d'hyposulfite. (Tout le monde sait que la moindre trace de cette substance suffit pour altérer bientôt les photographies. Dès lors on peut comprendre le mérite d'une invention qui doit éliminer un agent chimique si pernicieux.)

Une heure après que le petit appareil eut fonctionné, mû par un simple filet d'eau, les épreuves photographiques, soumises à une double analyse chimique, furent reconnues absolument exemptes d'hyposulfite.

Ce résultat est obtenu dans l'espace d'une heure, sans qu'on ait besoin de surveiller le mécanisme.

Messieurs les photographes ou amateurs de photographie ne tarderont pas à utiliser cet ingénieux procédé.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 12 au 18 janvier 1877.* — Variole, 6; rougeole, 15; scarlatine, 1; fièvre typhoïde, 30; érysipèle, 4; bronchite aiguë, 53; pneumonie, 59; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 34; croup, 35; affections puerpérales, 8; autres affections aiguës, 244; affections chroniques, 436 décès, dont 168 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 41; causes accidentelles, 13; total : 988 décès contre 955 la semaine précédente.

— *Une bonne pensée.* — On lisait dans la *Gazette des hôpitaux*, du samedi 16 décembre courant : « M. le Dr Lapeyrère, qui tenait, il y « a quelques années, une place si distinguée dans la *Presse médi-* « *cale*, vient de fonder une maison de jeunes épileptiques, 4, rue « de l'Abreuvoir, à Boulogne-sur-Seine. »

Vous connaissez mon goût pour les œuvres de l'initiative privée ; deux heures après cette bonne nouvelle, j'étais sur la route de Boulogne.

Le local, choisi par notre ancien collègue est situé, comme on vient de le dire, dans la rue de l'Abreuvoir, dont une extrémité aboutit à la Seine, en longeant le magnifique parc du baron Rothschild, et dont l'autre n'est séparée de la place de l'Église que par une rue très-courte, qui en est le prolongement direct vers le centre de la ville. Au-dessus du rez-de-chaussée, s'élèvent deux étages prenant l'air et la lumière, d'un côté sur la rue de l'Abreuvoir, de l'autre, sur un vaste jardin bordé des dépendances de la maison et d'une petite serre.

Ces deux étages pourront recevoir de 18 à 20 pensionnaires, partie en dortoirs, partie en chambres particulières. Le Dr Lapeyrère sait qu'il aura à lutter contre un préjugé généralement peu favorable au système des dortoirs. Mais il espère triompher de la répugnance des familles et des malades eux-mêmes, grâce au mode de séparation des lits, qui réalise un isolement relatif, grâce encore aux facilités de surveillance, que peuvent seules assurer des salles communes.

Il va sans dire que, sous la direction d'un confrère habitué à flétrir les basses œuvres du charlatanisme, la maison des jeunes épileptiques ne spécialisera pas sa thérapeutique. La porte en restera ouverte aux praticiens autorisés qui y enverront leurs malades. Pour me servir des propres paroles du Dr Lapeyrère : « C'est un « milieu que j'offre à nos maîtres, me disait-il à ce sujet ; à eux, « aux Voisin, aux Legrand du Saulle, aux Delasiauve, aux Lunier, « aux Charcot, aux Sée, etc., etc., de l'utiliser au profit de l'art et « d'une catégorie de malades si dignes d'intérêt. »

Voilà donc enfin une maison ouverte aux épileptiques des classes riches ou aisées, aux épileptiques réduits jusqu'à ce jour à cette funeste alternative :

D'aller demander un traitement régulier, méthodique, persévérant, dans des maisons d'aliénés ;

Ou de rester dans leurs familles, dont la mieux organisée ne saurait réaliser les conditions de guérison ou d'amélioration de la maladie, pas plus que les conditions de sécurité pour les malades eux-mêmes et pour leur entourage.

— *Un hôpital militaire à Nish.* — Le correspondant du *Standard* a envoyé à cette feuille des détails intéressants sur la déplorable organisation des secours que les Turcs donnent à leurs frères blessés. Il a vu, accumulés dans une salle à peine assez spacieuse pour contenir 50 individus, plus de 100 blessés. Une odeur épouvantable s'exhalait de ce réduit. La majorité de ces malheureux avait reçu des balles ou des éclats de projectile. Peu de blessures par armes blanches. Presque tous avaient des lésions très-graves et arrivaient des champs de bataille dans un état affreux. Aucun n'avait reçu des secours chirurgicaux. Les esquilles, les projectiles étaient encore au fond des plaies, emprisonnés par des pansements au perchlorure de fer. L'arsenal du chirurgien laissait tout à désirer. Ainsi, pour irriguer les plaies, il n'avait qu'une petite seringue de verre. Il était si mal outillé pour opérer, que nombre de patients mouraient d'hémorragie entre ses mains. Heureusement un

jeune chirurgien autrichien, le docteur Lichstenstein, arriva et fit don à l'opérateur d'une boîte à amputation (modèle dit d'Esmarch). On devait sans doute s'attendre à de pareilles horreurs ; mais ce qu'il y a de plus surprenant dans le récit du correspondant du *Standard*, c'est le courage de ces malheureux, leur résignation, leur reconnaissance. Sous les yeux de celui qui a donné ces renseignements, on amputa la cuisse à un *Arnaut* sans l'endormir, et pendant toute l'opération, l'expression du patient demeura tranquille et impassible. (*Lyon médical.*)

Chronique de physiologie. — *De l'influence des températures élevées sur l'organisme, par le docteur* Litten (de Berlin). — Le docteur Litten, pour se rendre compte de l'influence que les températures élevées exercent sur les échanges nutritifs et sur la structure intime des tissus, a enfermé des animaux dans des caisses dont la température se maintenait constamment entre 36° et 37°. Comme résultat constant de ces expositions à une température élevée, il a constaté la dégénérescence graisseuse de tous les organes parenchymateux. Les organes successivement envahis par la dégénérescence graisseuse sont le foie, le cœur, les reins, les muscles respirateurs et, en dernier lieu, les muscles striés de l'appareil locomoteur. Cette dégénérescence ne doit nullement être considérée comme une altération *sui generis* et comme le point de départ d'une inflammation parenchymateuse, mais bien comme le résultat direct d'un trouble survenu dans les échanges nutritifs. Les modifications qu'éprouve l'excrétion de l'azote, sous l'influence de l'élévation artificielle de la température corporelle, étant bien connues, l'auteur s'est attaché à étudier surtout les modifications de l'excrétion du carbone. Il est arrivé à ce résultat, contraire à ce que l'on croyait jusqu'ici, que, lorsqu'on provoque une élévation de la température interne du corps, *l'excrétion de l'acide carbonique subit une diminution constante.* Si, dans les mêmes circonstances, les expérimentateurs avaient constaté jusqu'ici une augmentation de l'exhalation de l'acide carbonique, cela tient à ce que leurs déterminations volumétriques des gaz expirés étaient faites immédiatement après l'échauffement du milieu ambiant, tandis que Litten a toujours attendu le moment où l'élévation de la température interne des animaux atteignait son maximum. Cette diminution de la quantité d'acide carbonique exhalée ne saurait d'ailleurs être attribuée qu'à la diminution de la quantité d'oxygène emmagasinée, par suite de la destruction exa-

gérée des globules rouges, résultat constant de l'élévation de la température interne. (*Deutsche Zeitschrift für praktische medicin*, 43, 1876.)

Chronique chirurgicale. — *Amputation de l'humérus au moyen de la ligature élastique*, par le Dr Olinto-Grandesso Silvestri. — Sujet de 22 ans, portant plusieurs caries situées aux sixième, septième, huitième et neuvième côtes et aux articulations du coude et de la main. Fièvre violente, sueurs nocturnes, diarrhée colliquative, amaigrissement et affaiblissement excessifs. Il y avait indication urgente d'amputer le bras, mais le malade était tellement épuisé que, dans une consultation à laquelle prirent part des chirurgiens et médecins d'hôpitaux, on regarda comme devant être mortelle pour lui la perte de sang qu'il aurait à subir dans une opération par instruments tranchants, et on décida de l'abandonner à son sort, sans faire aucune tentative chirurgicale pour le sauver.

Cependant le sujet se rattachait obstinément à l'espoir de vivre et de guérir, et il réclamait instamment une opération. L'auteur eut l'idée de la tenter avec la ligature élastique, et il obtint pour cette méthode l'assentiment de ceux de ses collègues qui lui avaient apporté leur concours dans la consultation dont il vient d'être parlé.

Un fil élastique fut choisi, et il fut recouvert d'une couche de lin : son diamètre était à peu près de deux millimètres, il fut serré autour du bras immédiatement au-dessus de l'insertion du deltoïde. De cette manière on évitait la rétraction de cette masse musculaire qui resterait pour protéger l'articulation scapulo-humérale, et de plus on conservait l'artère nourricière principale de l'humérus.

Le membre, dont la circonférence était de 28 centimètres, fut entouré de vingt tours circulaires de fil porté à sa plus forte tension, Le malade, qui était sous l'influence du chloral, n'avait eu conscience que des tours de fil qui s'étaient succédé, mais sans avoir éprouvé la moindre douleur.

D'après des calculs que donne l'auteur, la pression exercée par la ligature devait être égale au poids de 21 kilogrammes sur un point de la circonférence étreinte, et de 42 kilogrammes sur deux points opposés représentant le diamètre.

Immédiatement après l'application de cette compression, le pouls de l'autre bras, qui battait 130 fois par minute, commença à se ralentir et, dans l'espace de cinq heures, il descendit à 112 pulsa-

tions : après sept heures et demie, il ne battait plus que 100 fois. Le lendemain il était tout à fait apyrétique, et le malade se trouvait délivré des sueurs nocturnes et de sa diarrhée colliquative.

Le même jour désarticulation de l'humérus jusqu'au niveau de la ligature.

Selon l'auteur, il y avait lieu de redouter la pléthore une fois que la nutrition aurait été restaurée. (Est-ce que l'anémie, qui était portée au point de faire craindre la mort par suite de la moindre perte de sang, n'était pas une sûre garantie contre une telle éventualité?)

Les circulaires de fil se réunirent et se superposèrent, et elles ouvrirent dans les tissus un sillon qui devint de jour en jour plus profond. Enfin l'os caduc tomba lui-même après dix-huit jours d'application. (*Gazetta medica italiana, provincie venete.*)

Chronique de bibliographie. — *Lettres à un matérialiste sur la pluralité des mondes habités et les questions qui s'y rattachent*, par Jules Boiteux. In-12, p. viii-516, Paris, Plon, 1876. — La pluralité des mondes habités est une opinion séduisante. Nous nous réservons d'en parler prochainement d'une manière explicite. Il paraît qu'elle sourit, on ne sait vraiment pourquoi, à certains matérialistes. C'est de la part de ces libres penseurs une fantaisie déraisonnable. L'ouvrage de M. J. Boiteux a pour objet de le leur faire comprendre. On présenterait difficilement une démonstration plus savante, plus rigoureuse et plus péremptoire.

En supposant que les conditions météorologiques des globes célestes soient favorables à la vie, ce qui n'est pas précisément prouvé par l'observation, il faudrait encore pour les peupler avoir le secret de faire naître sur ces mondes les plantes et les animaux avec les variétés spécifiques qui les distinguent. Ce secret ne serait-il pas dans la théorie de l'*hétérogénie* et dans celle du *darwinisme*, puisque celle-là prétend tirer la vie de la mort, et celle-ci la diversité de l'uniformité? Des matérialistes ont l'air de le penser. M. J. Boiteux leur enlève cette illusion ; il le fait avec tous les égards que demande la qualité d'être raisonnable, même en ceux qui la soutiennent mal.

La méthode suivie par notre auteur est la méthode des concessions généreuses, Il accorde à ses adversaires tout ce qu'ils demandent, les suppositions les plus hardies ; il les suit dans leur propre voie, puis insensiblement il les accule dans une impasse, d'où ils

ne peuvent sortir sans renoncer à toutes leurs prétentions. En voici un exemple : Il s'agit de montrer que le passage n'a pu se faire entre le monde inorganique et le monde vivant sans l'intervention d'une cause supérieure aux forces de la nature inanimée. Des expériences très-concluantes prouvent que les animalcules les plus minimes ne peuvent naître sans parents ; M. J. Boiteux accorde aux matérialistes l'hypothèse qui contredit ce fait. Les hétérogénistes eux-mêmes reconnaissent que l'apparition de nouveaux êtres vivants demande au moins un milieu qui ait eu vie, c'est-à-dire composé de substances d'abord organisées; M. J. Boiteux accorde encore aux matérialistes cette hypothèse excessive, que les minéraux aient pu distiller, on ne sait comment, ce milieu plastique. En vérité on ne se montre pas plus accommodant. Mais attendez la fin. Après ces grosses concessions, notre auteur examine ce qui a dû se passer sur notre globe au moment où, conformément à l'opinion matérialiste, la vie y faisait sa première apparition. En cet instant solennel, les eaux enveloppaient la terre de toutes parts. C'est dans cette mer immense que la source mystérieuse du *protoplasma* déversait son produit albuminoïde. Soluble dans l'eau, cette matière précieuse se répandait dans toute l'étendue de l'Océan. Elle dut s'y épaissir peu à peu, afin d'arriver à ce point de consistance où l'organisation est possible. La terre était alors un œuf énorme, car l'albumine n'est que du blanc d'œuf. On conviendra que la théorie atteint ici les limites du ridicule. Voici où elle les dépasse. Le calme le plus complet était indispensable pour que l'incubation et l'éclosion de la vie fût menée à bon terme : l'agitation aurait tout brouillé, tout confondu. Il fallait donc qu'il n'y eût ni marées, ni vents alisés, ni courants sous-marins, ni orages, ni tempêtes ; ce qui revient à dire qu'il n'y avait alors ni atmosphère, ni lune, ni soleil !

Quant au darwinisme, M. J. Boiteux n'a pas besoin de le pousser jusqu'à ses dernières conséquences pour en démontrer l'absurdité. Les principes mêmes sur lesquels Darwin établit son système le tuent avant de le produire. Notons une seule des contradictions que relève M. J. Boiteux. Le darwinisme consiste à soutenir que toutes les espèces vivantes dérivent d'une souche unique, laquelle s'est divisée et subdivisée en rameaux sans nombre, tous différents entre eux. Il s'agit d'expliquer ces différences, sans quoi la théorie n'est plus qu'un rêve. Darwin suppose que des modifications favorables en tel ou tel point de l'organisme d'un individu se sont produites sous des influences diverses. L'individu heureusement modifié transmet à ses descendants l'avantage conquis par lui. C'est le

premier pas; les autres ne coûtent plus rien, si celui-là s'achève d'une manière convenable. Pour cela il est nécessaire que la famille qui vient de recevoir le caractère conquis par son chef le transmette. C'est là qu'est la difficulté, à cause des croisements qui vont fatalement effacer dans les petits-fils les traits du grand-père. Il importe donc d'empêcher ces croisements funestes. Darwin y pourvoit au moyen de son *combat pour la vie*. Cette fameuse loi assure la prépondérance aux individus que le hasard a mieux doués. Les autres sont inévitablement condamnés à disparaître. A merveille pour les vainqueurs! Mais en est-il de même pour la *diversité* des espèces? Si les individus qui acquièrent une qualité nouvelle font disparaître les autres, nous aurons ces individus au caractère nouveau parfaitement seuls et parfaitement semblables, et non l'origine de *deux espèces différentes*. Ainsi la diversité des espèces, qui devait expliquer le darwinisme, est ce qui l'explique le moins.

On voit par ces deux exemples avec quelle sûreté et quelle logique procède l'auteur des *Lettres à un matérialiste*. Très-fort quand il réfute, il ne l'est pas toujours autant quand il expose des idées qui lui sont personnelles. Nous faisons allusion en particulier à la manière dont il conçoit l'univers étoilé, à « ces fusées immenses qui s'épanchent en pluie d'or, en pluie de soleils, dans les plaines infinies de l'éther, etc. » Nous permettra-t-il de considérer cette conception surtout comme un jeu d'une imagination riante? A ce titre, c'est une qualité de plus dans un ouvrage qui est déjà fort riche et qui mérite de trouver beaucoup de lecteurs.— J. de Bonniot. (*Dans les Études religieuses.*)

Chronique de statistique. — *Outillage industriel de la France.* — La force de nos machines s'élève actuellement à 1 500 000 chevaux-vapeur, représentant une force de 4 500 000 chevaux de trait, ou bien 31 000 000 hommes, c'es-à-dire dix fois notre population industrielle valide, puisque la population industrielle de la France s'élève aujourd'hui à 8 400 000 habitants, y compris les femmes, enfants et vieillards, parmi lesquels il ne faut compter que 3 200 000 travailleurs actifs.

Cette substitution du travail mécanique au travail animal, le perfectionnement de notre outillage, ont produit dans notre industrie une révolution économique trop importante pour qu'il ne soit pas intéressant d'en apprécier les résultats en comparant la situation actuelle de la France à ce qu'elle était en 1788, avant l'introduction des machines.

La première machine qui parut en France ne fut en effet installée qu'en 1789. Elle sortait des ateliers de Boultron et Watt, à Birmingham, en Angleterre, et était destinée à la distribution des eaux de la ville de Paris.

Malheureusement, depuis la Révolution jusqu'en 1815, la France industrielle disparut; il lui fallut ensuite un certain temps pour se remettre des désastres, et pour retrouver enfin le calme après les secousses qui l'avaient si profondément agitée.

Plus d'un quart de siècle fut ainsi perdu, et ce ne fut que vers 1824 que l'on vit commencer à s'élever nos grands ateliers de construction de machines à vapeur, qui peuvent rivaliser aujourd'hui avec ceux de l'Angleterre.

En 1852, nous possédions 6 000 machines fixes, représentant une force de 75 000 chevaux-vapeur.

En 1863, le nombre de nos machines fixes s'élevait à 22 500, représentant une force de 618 000 chevaux-vapeur.

On a vu plus haut dans quelle proportion considérable notre puissance industrielle s'était accrue pendant les treize dernières années qui viennent de s'écouler.

En 1788, sur 1 milliard de produits fabriqués, la main-d'œuvre entrait pour 60 p. 100, et la matière première pour 40 p. 100. Aujourd'hui, la proportion est complétement renversée, et nous trouvons 40 p. 100 de main-d'œuvre contre 60 p. 100 de matière première; et cependant il faut remarquer que la main-d'œuvre a augmenté de 40 p. 100 depuis vingt ans.

Aujourd'hui, notre production annuelle atteint le chiffre de 12 milliards environ, dans lesquels la matière première entre pour 7 milliards et la main-d'œuvre seulement pour 5 milliards, tandis qu'en 1788 nous aurions dépensé 11 milliards pour la main-d'œuvre.

C'est donc une économie de 6 milliards que nous avons réalisée sur la main-d'œuvre, grâce à l'introduction des machines à vapeur et au perfectionnement de notre outillage industriel, qui en a été la conséquence naturelle.

Un pareil chiffre suffit pour faire apprécier la valeur du résultat économique produit dans l'industrie par l'introduction de ces machines. Si l'on voulait aujourd'hui se passer de machines à vapeur, on ne trouverait ni assez d'hommes ni assez de chevaux pour les remplacer. Dans tous les cas, on ne pourrait se procurer ni le blé ni le foin nécessaires à leur nourriture.

Le recensement de notre outillage industriel est, on le voit, le

complément nécessaire du recensement de la population, puisque ce dernier ne pourrait à lui seul expliquer le degré de richesse et de puissance industrielle et commerciale auquel, malgré ses malheurs, la France est actuellement parvenue. (*Journal officiel.*)

— *Production sucrière en Europe.* — Cette production ne paraît pas devoir dépasser 980,000 tonnes contre 1,317,622 tonnes en 1875-76 et 1,145,881 tonnes en 1874-75. C'est donc, sur l'année dernière, un déficit bien avéré de 337,000 tonnes, déficit sans exemple qui explique la situation commerciale des sucres et qui motive des prix beaucoup plus élevés.

Voici le tableau de la production sucrière européenne établi par le statisticien consciencieux susnommé, et comprenant les trois campagnes antérieures (tonnes):

	1876-77	1875-76	1874-75	1873-74
Allemagne	280,000	346,645	250,708	289,243
France	225,000	462,259	450,877	396,578
Russie.	250,000	245,000	222,500	202,851
Autriche	150,000	153,922	120,720	167,058
Belgique	55,000	79,796	71,079	73,516
Hollande et autres pays	30,000	30,000	30,000	35,000
Totaux.	990,000	1,317,622	1,145,881	1,161,246

Le déficit de cette campagne, d'après ce tableau, est donc d'environ 325,000 tonnes, chiffre qui pourrait, selon nous, être porté à 440,000, tonnes, l'estimation de la Belgique, de la Hollande, et éventuellement de la France, nous paraissant trop élevée. (*Journal des fabricants de sucre.*)

Chronique de l'industrie. — *Saint-Denis industriel.* — A. Poirrier. — *Couleurs dérivées de l'aniline.* — La première couleur dérivée de l'aniline, substance extraite de la houille, date de 1859. C'était une couleur violette dont l'éclat était incomparablement plus beau que tout ce qu'on avait obtenu jusqu'alors ; mais le prix en était très-élevé et n'en permettait pas un emploi général dans l'industrie.

MM. A. Poirrier et Chappat fils entreprirent alors la fabrication de cette couleur, et apportèrent au procédé scientifique et primitif des modifications importantes; ils purent bientôt livrer au commerce, sous le nom de *rosoline*, la nouvelle couleur violette, d'une qualité très-supérieure à celle des concurrents et à un prix qui en

rendit l'emploi économique. Ils en fabriquèrent et en vendirent dans une année pour plus de trois millions de francs qu'ils exportèrent dans tout l'univers.

Cette fabrication leur valut la grande médaille de l'Exposition de Londres (1862).

Les magnifiques résultats obtenus par les deux fabricants français, en éveillant l'attention sur l'industrie des couleurs d'aniline, appelèrent de nouveaux progrès. En quelques années, on était parvenu à extraire du goudron de la houille des couleurs rouges, bleues et de nouveaux violets. La maison A. Poirrier et Chappat fils ne se laissa pas devancer longtemps. Après quelques années de labeurs et de recherches, dit Turgan dans son ouvrage sur les grandes usines, ils parvinrent, avec l'aide de collaborateurs habiles, à reprendre la première place parmi les fabricants de couleur d'aniline, grâce à la découverte et à l'exploitation du « Violet de Paris, » pour lequel, à l'Exposition universelle de 1867, une médaille d'or leur a été décernée. A cette exposition, deux de leurs collaborateurs furent récompensés, l'un par une médaille d'or, l'autre par une médaille d'argent.

En 1868, la Société de la fuchsine, qui était propriétaire ou concessionnaire de presque tous les brevets français pour la fabrication du rouge, du bleu, du vert d'aniline, céda le droit d'exploitation de ses brevets. Au prix de sacrifices considérables, Poirrier et Chappat fils, qui voyaient cette belle industrie toute française sur le point de passer dans des mains étrangères, devinrent acquéreurs du droit d'exploitation de tous les brevets de la Compagnie lyonnaise. Ils achetèrent plutôt un droit d'exploitation qu'un monopole résultant des brevets, car les fabricants étrangers, allemands, anglais, suisses, sans payer aucune redevance, firent à Poirrier une concurrence active.

Cette concurrence à armes inégales n'empêche pas M. Poirrier de fabriquer un jour environ 500 kilog. de couleurs nouvelles, dont plus du tiers est exporté dans les pays les plus éloignés de l'un et de l'autre monde.

Enfin, en 1873, M. A. Poirrier obtint à l'Exposition de Vienne le grand diplôme d'honneur, et sa nomination de chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur le récompensa de laborieux travaux. Il vient enfin d'obtenir à Philadelphie la grande médaille avec diplôme.

L'usine de Saint-Denis s'étend sur une superficie de près de trois hectares ; elle est reliée au chemin de fer du Nord par un railway et n'est séparée de la Seine que par une route. Le service de l'usine

est fait par douze générateurs représentant ensemble une force de 500 chevaux : elle a dix machines à vapeur de diverses forces ; plus de 300 ouvriers sont employés dans l'établissement.

Ajoutons que le chef de cette importante maison, toujours en éveil, est constamment à la recherche de ce qui est de nature à améliorer sa fabrication : c'est à ce prix, c'est en perfectionnant sans cesse ses procédés, c'est en parvenant à en découvrir de nouveaux qu'il a assuré à l'usine de Saint-Denis une suprématie incontestée, et conservé cette branche particulière de l'industrie nationale dans une excellente situation vis-à-vis de l'étranger.

Sans entrer dans les détails de la combinaison par laquelle M. Poirrier a assuré à ses coopérateurs une participation aux bénéfices, nous rappellerons à sa louange que tous les chimistes, ainsi que les ouvriers et contre-maîtres, reçoivent chaque année une part de bénéfice en rapport avec le salaire qu'ils ont touché depuis qu'ils sont à l'usine. Cette gratification est versée à la Caisse d'épargne, et ne peut être touchée avant un délai déterminé, assez long pour qu'à son expiration les titulaires aient pu voir grossir leurs épargnes, soit par le versement d'une nouvelle participation, soit par leurs propres économies.

(M. Henry Tamisier, dans le *Bulletin de l'Insdustrie française.*)

Chronique mécanique. — *Emploi de l'air comprimé dans les sucreries.* — Nous avons visité récemment l'usine Toury (Eure-et-Loir), où nous avons constaté une intéressante application de l'air comprimé ayant pour objet de remplacer les pompes et les monte-jus. Cette invention de M. Lambert, directeur de l'usine, donne de très-bons résultats, et ses applications sont très-variées, ainsi qu'on le verra plus loin. Le compresseur d'air a été construit par MM. Sautter et Lemonnier, 26, Avenue Suffren, à Paris; il se compose de deux corps de pompe verticaux munis de pistons et de soupapes. La garniture des pistons est en caoutchouc ; des trous ménagés dans le piston permettent l'accès de l'air dans celui-ci : plus la pression de l'air est forte et plus les caoutchoucs font joint sur la paroi du cylindre. Les soupapes, très-légères, sont en acier.

Afin d'éviter l'élévation de température déterminée par la compression du gaz, phénomène qui aurait pour effet de dilater les surfaces frottantes, et finalement d'empêcher le jeu de celles-ci, on laisse couler un mince filet d'eau froide sur les pistons. La température du milieu comprimé est de 26 à 28 degrés centi-

grades. Le bâti de la machine motrice est en fonte, et sert de réservoir à l'air comprimé; il est d'une contenance de trois hectolitres; il porte une soupape de sûreté réglée à 5 ou 6 atmosphères, et des prises ou distributions pour les différents services. Il est évident que, dans une usine où l'on possède des machines plus fortes qu'il n'est nécessaire, on pourra actionner le compresseur d'air au moyen de l'une quelconque de ces machines par l'intermédiaire de courroies, engrenages, etc.

Les emplois de l'air comprimé sont nombreux: il remplace la vapeur dans le monte-jus à lait de chaux, le monte-jus à sirop, le monte-jus à écume, le monte-jus à mélasse, le nettoyage des tubes des générateurs tubulaires, le séchage des tourteaux d'écume dans les filtres-presses, purge des filtres clos les pompes dans le refoulement du pressin dans les presses continues; il sert pour émousser dans les chaudières de carbonatation, clairçage des sucres dans les turbines, etc.

Les avantages de l'air comprimé sur la vapeur sont faciles à concevoir, et ils sont également nombreux. Dans le monte-jus ordinaire, il y a toujours une certaine condensation de vapeur résultant de la différence de température entre celle-ci et le liquide à élever; cet inconvénient est évité avec l'air comprimé, et en outre la perte de vapeur qui se renouvelle à chaque opération est aussi évitée. Les pompes à écumes récemment employées dans les nouvelles usines sont avantageusement remplacées par le monte-jus d'air comprimé. Les toiles des filtres-presses durent plus longtemps lorsqu'on se sert d'air comprimé pour la dessiccation des tourteaux que lorsqu'on injecte de la vapeur. Il y a encore sur ce point une économie à réaliser tant sur la valeur que sur l'usure des toiles.

L'air comprimé, ajouterons-nous, est employé en Allemagne pour chasser l'eau restant dans les tranches de betteraves épuisées par la diffusion. Signalons aussi l'application que nous en avons vu faire pour détacher la masse cuite des vases qui la contiennent. On sait que la masse cuite est distribuée en sortant de la chaudière dans de petits récipients en tôle de la forme d'un tronc de pyramide; après avoir été pesés, ces récipients sont vidés dans le moulin à masse cuite. Cette opération, qui présente quelques difficultés par suite de l'adhérence de la masse à la tôle, est rendue très-simple et rapide par l'introduction de l'air comprimé entre le fond du vase et la masse cuite.

En résumé, l'application que vient de faire M. Lambert de l'air

comprimé est extrêmement intéressante, et ce nouvel agent de transmission de force, avec lequel on perce les tunnels, ne répondrait-il pas à toutes les applications que l'inventeur propose, qu'il n'en resterait pas moins utile au plus haut degré dans un grand nombre de cas. La simplicité de l'instrument est extrême; il consiste, comme on l'a vu, en un moteur unique fort bien construit muni d'un réservoir rectangulaire sur lequel on rétablit des prises semblables à celles de la vapeur. Il n'est susceptible ni d'accident ni de dérangement, et peut être confié à n'importe quel ouvrier habitué à manœuvrer un robinet. Malgré le peu de volume du réservoir, la pression, maintenue à 5 atmosphères environ, baisse peu quand on met en communication avec le monte-jus, où l'air comprimé doit agir. (*Journal des fabricants de sucre.*)

Chronique agricole. — *Engrais Coignet. — Os dégélatinés et superphosphate d'os.* — Nous n'avons plus à préconiser la valeur et la supériorité des engrais obtenus des os et des matières animales torréfiées : l'expérience a prononcé, et nul ne les conteste plus aujourd'hui.

Déjà, avec les emplois de ces engrais, en 1875, malgré une sécheresse prolongée, la moyenne générale du rendement en poids de betteraves s'était élevée à 55,000 kilos par hectare, donnant une densité de jus de 5,4, une richesse saccharine de 12,2 et un quotient de 0,77.

En 1876, année bien plus défavorable encore, la moyenne de rendement en poids a été de 45,000 kilos par hectare ; la moyenne de la densité du jus s'est élevée à 5,5, pour atteindre souvent 6 degrés et au delà.

Or, nul n'ignore que la culture ordinaire par l'emploi du fumier de ferme et des engrais chimiques, entraînant une dépense de 350 à 500 fr. et plus par hectare, a donné, en 1876, une moyenne de rendement en poids qui n'a pas dépassé 30,000 kilos et une densité moyenne de jus qui n'a pas dépassé 4 degrés.

Différence en faveur des engrais Coignet A et A *bis* : 15,000 kilos en poids par hectare, et 1,5 en densité de jus. Ces résultats sont d'autant plus remarquables qu'ils ont été obtenus par l'emploi de 600 à 700 kilos d'engrais Coignet A et A *bis*, c'est-à-dire moyennant une dépense d'environ 200 fr. par hectare, tandis qu'à la dose habituelle, le fumier de ferme coûte 500 fr. et plus, et les engrais chimiques et les tourteaux 350 à 400 fr.; de telle sorte que les engrais Coignet donnent :

Un maximum de poids;

Un maximum de densité de jus et de richesse saccharine;

Un maximum de pureté,

Pour un minimum de dépense produisant une économie de 40, 50, 60 p. 100 par rapport aux fumures ordinaires.

L'emploi de ces engrais donne donc en grande partie la solution du problème de l'industrie sucrière.

Par le maximum de rendement en poids de la betterave et par l'économie de la moitié de la dépense, il donne pleine satisfaction aux intérêts du cultivateur.

Par le maximum de richesse saccharine et le maximum de pureté, il donne pleine satisfaction aux intérêts du fabricant de sucre. — François Coignet.

— *Le panais.* — Je puis affirmer avec connaissance de cause, dit M. le Bihn, que le panais est la meilleure nourriture et la plus saine que l'on puisse donner aux chevaux et aux vaches laitières; qu'il est bon pour le beurre et le lait, ainsi que pour l'engraissement des bœufs, des porcs et de tous les bestiaux. La Providence, dans sa munificence infinie, ne s'est point montrée avare de ses dons à notre chère Armorique, et, parmi les trésors de végétation fourragère dont elle a doté notre sol, il faut placer les *panais* au premier rang. Ceux de nos intelligents éleveurs et les Sociétés qui, à l'exemple de l'Association bretonne, contribueront à la propagation de cette précieuse plante fourragère sur une immense échelle, mériteront bien de l'agriculture. Pour les chevaux, l'expérience suivante a été faite : trois repas par jour, 6 kil. de panais à chaque repas, en tout 18 kilos, à 2 centimes, total 36 centimes par jour, donnent des résultats égaux à trois rations d'avoine de 2 kilos chacune, qui coûtent ensemble 1 fr. 44 centimes.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

De la fermentation et de ses rapports avec les phénomènes observés dans les maladies. (Suite et fin.) — (Suite de la page 144, ligne 19.) — Qu'une goutte semblable à celle qui a produit ce résultat tombe sur une plaie : le jus du corps vivant nourrira les bactéries comme le jus de bœuf ou de mouton les nourrissait, et le système entrera en putréfaction. L'air, ainsi que je l'ai dit, est chargé de matière flottante qui, lorsqu'elle tombe sur une blessure, agit réellement ainsi que la goutte. Le but du professeur Lister est de détruire

la vie de la matière flottante, et de tuer les germes qu'elle peut contenir. Par exemple, s'il avait pansé ma plaie, au lieu de l'ouvrir imprudemment au milieu de l'air chargé de germes de bactéries, et au lieu d'appliquer la peau de la baudruche, laquelle, probablement, portait ces mêmes germes à sa surface, il aurait arrosé la blessure, pendant le temps du pansement, avec un filet de quelque liquide capable de tuer les germes. Le liquide qu'il emploie habituellement dans ce but est l'acide carbonique ou phénique étendu; dans des mains habiles, cet acide est aujourd'hui un spécifique contre la putréfaction et toutes ses mortelles conséquences.

Quittons maintenant le domaine proprement dit de la chirurgie pour entrer dans celui des maladies épidémiques, en y comprenant ces fièvres dont Boyle s'est occupé avec tant de sagacité. On trouve qu'il existe l'analogie la plus frappante entre un *contagium* et un ferment, par suite de la faculté qu'ils possèdent et exercent tous les deux de produire une multiplication indéfinie, naissant d'elle-même. Vous connaissez les belles figures empruntées à l'action du levain dont il est question dans le Nouveau Testament. Une parcelle cachée dans trois mesures suffit pour les faire fermenter toutes. Un peu de levain gâte toute la masse. De même, une parcelle de contagium répandue dans le corps humain peut se multiplier assez pour former une population entière. Réfléchissez à l'effet produit sur tout le système par une quantité microscopique de virus de petite vérole. Ce virus est une semence sous tous les rapports. Il est semé comme la levûre est semée; il germe et multiplie comme la levûre germe et multiplie, et il se reproduit toujours lui-même. Nous sommes redevables à M. Pasteur d'une série de recherches faites de main de maître, dans lesquelles il expose le vague et le manque de consistance des notions qui ont cours aujourd'hui en ce qui concerne la transformation d'un ferment dans un autre. Il se garde bien de dire que cette transformation est impossible. Le véritable investigateur est sobre d'une parole semblable, quoique bien généralement cette sobriété fasse défaut; mais, en fait, Pasteur n'est jamais parvenu à obtenir cette transformation dont on lui parle, tandis qu'il a toujours pu découvrir les portes ouvertes par lesquelles ceux qui affirment cette transformation ont laissé l'erreur s'introduire chez eux (1).

(1) Les personnes qui auraient le désir de connaître un exemple du soin nécessaire pour ces recherches, et de l'absence du soin avec lequel elles ont été faites quelquefois, feront bien de prendre connaissance des notes excellentes sur l'hétérogénésie dues au Révérent W.-H. Dallinger, et publiées dans le numéro d'octobre de la *Popular science review*.

La grande source d'erreur dont il est question ici, a déjà été abordée dans ce discours. Les observateurs opéraient dans une atmosphère chargée de germes de différents organismes ; il suffisait du simple accident de la première possession pour rendre triomphant tantôt un germe tantôt un autre. En outre, dans les différentes phases de la fermentation ou de la putréfaction, la même infusion peut s'altérer assez pour devenir successivement la possession de différents organismes. On a cité des cas semblables pour prouver que les premiers organismes devaient avoir été transformés spécifiquement dans les derniers, tandis que ce sont simplement des cas dans lesquels les différents germes, par suite de changements survenus dans l'infusion, exercent leur énergie à des moments différents.

En nous enseignant comment on peut cultiver chaque ferment dans toute sa pureté, en d'aures termes, en nous enseignant à tenir les différents organismes loin les uns des autres, Pasteur nous a mis à même d'éviter toutes les erreurs dont il vient d'être question. Lorsque cette séparation d'un organisme particulier a été effectuée sans mélange, il pousse et multiplie indéfiniment, mais on n'observe jamais alors de changement d'un organisme dans un autre. Dans les recherches de Pasteur, le bactérie est restée une bactérie, le vibrion un vibrion, le penicillium un penicillium, et la torule une torule. Semez l'une ou l'autre de ces matières à l'état de pureté dans un liquide bien préparé, vous recueillez cette matière, et elle seulement. De même, semez la petite vérole dans le corps humain, et vous recueillez la petite vérole. Semez la fièvre scarlatine, et vous recueillez la fièvre scarlatine. Semez le virus de la fièvre typhoïde, et vous recueillez la fièvre typhoïde, semez le choléra vous recueillez le choléra. La maladie a un rapport constant avec le contagium, de même que les organismes microscopiques dont nous avons parlé sont en rapport nécessaire avec leurs germes, de même que le chardon est inséparable de sa graine. D'après cela, à la suite d'analogies si évidentes et si frappantes, il ne faut pas s'étonner de voir chaque jour se répandre davantage la conviction que la vie parasite reproductive se trouve à la racine des maladies épidémiques, et que les ferments vivants qui viennent à se loger dans le corps s'y développent et multiplient; ils amènent la destruction du tissu dont ils vivent, ou bien ils détruisent la vie indirectement, en engendrant au sein des corps vivants des composés venimeux. Cette conclusion, à laquelle nous sommes conduits par une présomption que nous regardons comme presque aussi forte qu'une

démonstration, nous est inspirée par le fait que l'on a découvert de violentes maladies contagieuses dont l'existence était aussi liée avec la présence d'organismes vivants que la croissance de la torule l'est avec la fermentation de la bière.

Ici, permettez-moi de dire un mot d'avertissement, qui s'adressera aux personnes douées d'un bon jugement. Nous sommes arrivés à une phase de la question à laquelle il est de la plus grande importance que la lumière se fasse sur la manière dont les maladies contagieuses prennent racine et se développent. Dans ce but, il nous faut étudier l'action de différents ferments sur les organes et les tissus du corps vivant; il nous faut déterminer les habitudes de chaque organisme spécial engagé dans la production de chaque maladie spéciale, et déterminer le mode d'après lequel ses germes sont répandus et deviennent ensuite des sources de contagion. Ce n'est que par des études faites de la sorte, et complétement exactes, que nous pourrons nous rendre définitivement et complétement maîtres de ces agents de destruction. Aussi, moi, qui ai horreur de toute espèce de cruauté et qui m'éloigne de tout animal que je vois souffrir, tant il m'inspire de sympathie; moi, qui ne voudrais jamais être cause de ses souffrances, j'ai examiné le champ qui s'ouvre aujourd'hui devant les physiologistes, et j'en ai conclu qu'il ne pourrait pas y avoir de plus grande calamité pour la race humaine que de s'arrêter dans le cours des recherches expérimentales qui se rapportent à notre sujet. Une femme, qui s'est rendue célèbre par sa philanthropie, me disait, il y a quelque temps, que la science était devenue immorale; que les recherches du passé n'étaient pas comme celles du présent, et qu'elles n'entraînaient pas autant de cruauté. Je lui ai répondu que la science de Képler et de Newton, qu'elle avait en vue, s'occupait des lois et des phénomènes de la nature inorganique; mais que l'un des grands progrès de la science moderne se rattachait à la biologie ou science de la vie; et que, dans cette voie nouvelle ouverte aux recherches scientifiques, si l'on avait, au début, à déplorer quelques souffrances temporaires, on arriverait finalement à rendre des services beaucoup plus grands que ceux rendus jusqu'ici par la science. J'ai dit cela, parce que j'ai vu que les recherches critiquées par cette dame étaient celles qui doivent finir par affranchir la race humaine de fléaux qui désolent la terre aujourd'hui.

Le point est assez important pour que je sois porté à le faire pénétrer dans votre intelligence par un exemple des plus frappants. En 1850, deux observateurs français distingués, MM. Davaine

et Rayer, examinant le sang d'animaux morts de la maladie violente de la *fièvre splénique* ou *sang-de-rate*, remarquèrent de petits organismes microscopiques ressemblant à des bâtonnets; mais, à cette époque, ni l'un ni l'autre de ces deux observateurs n'attacha une signification à cette observation. En 1861, Pasteur publia un mémoire sur la fermentation de l'acide butyrique, et il décrivit l'organisme qui la déterminait; après avoir lu ce mémoire, Davaine eut la pensée que la fièvre splénique pourrait bien être un cas de fermentation, déterminée dans le corps de l'animal sous l'influence des organismes observés par lui conjointement avec Rayer. Cette idée a été mise hors de doute par des recherches ultérieures.

Quelques années avant les travaux entrepris par Davaine, des observations de la plus haute importance avaient été faites sur la fièvre splénique par Hollender et Brauell. Il y a deux ans, le Dr Burdon Sanderson nous a donné un compte rendu très-clair de ce que jusqu'alors on connaissait sur cette maladie. En ce qui concerne la permanence de la contagion, il a été prouvé qu'elle durait pendant des années à partir du moment de l'invasion; et ce fait semble prouver que les organismes en forme de bâtonnets ne peuvent constituer le contagium, parce que l'on a trouvé que leur faculté contagieuse disparaissait au bout de quelques semaines. Mais d'autres faits établissent une liaison intime entre ces organismes et la maladie, de sorte qu'après avoir passé tous les faits en revue, le Dr Sanderson en est arrivé à conclure que le contagium existait sous deux formes distinctes : l'une « fugitive » et visible sous la forme de bâtonnets transparents; l'autre « permanente, » mais latente, et que le microscope n'avait pu saisir encore.

Au moment où le Dr Sanderson écrivait ce rapport, un jeune médecin allemand nommé Koch, tout en remplissant ses fonctions dans une petite localité, s'occupait, dans ses moments perdus, à chercher, en appliquant différentes idées neuves et ingénieuses, à reconnaître la fièvre splénique. Il étudia les habitudes des organismes en forme de bâtonnets, et trouva que l'humeur aqueuse d'un œil de bœuf convenait d'une manière particulière pour les nourrir. Il mêla à une goutte de cette humeur aqueuse une très-petite tache d'un liquide contenant les bâtonnets; il plaça la goutte sous un microscope, la chauffa convenablement, et observa l'action résultante. Pendant les deux premières heures, il y eut à peine un changement sensible; mais, au bout de ce temps, les bâtonnets commencèrent à s'allonger, et l'action fut si rapide qu'après trois ou quatre heures, ils atteignirent dix à vingt fois leur longueur primitive. Après

quelques heures encore, elles se formèrent en filaments qui, pour quelques-uns, atteignirent cent fois la longueur des tiges primitives. Dans plusieurs cas, on observa que le même filament occupait plusieurs fois le champ du microscope. Quelquefois c'était des lignes droites parallèles l'une à l'autre; dans d'autres cas, ils étaient courbés, tordus ou enroulés en gracieuses configurations ; d'autres fois, ils formaient des nœuds si complexes que, dans la confusion, l'œil ne pouvait suivre les filaments séparés.

Si l'observation s'était arrêtée là, on aurait eu connaissance d'un nouveau fait scientifique, mais cette connaissance eût été de peu de valeur pratique. Cependant Koch continua à étudier les filaments, et, au bout de quelque temps, il remarqua qu'ils se couvraient de petites taches. Ces taches devinrent de plus en plus distinctes, jusqu'à ce qu'enfin toute la longueur de l'organisme se trouva parsemée de petits corps ovoïdes, qui étaient logés dans le tégument extérieur comme des pois dans leurs cosses. Puis après le tégument tomba en morceaux, et le vide laissé dans l'organisme fut occupé par une longue file de granules ou spores. Ces observations, qui ont été confirmées dans tous leurs détails par le célèbre naturaliste Koch, de Breslau, sont de la plus haute importance. Elles éclairent l'obscurité qui existait relativement aux contagia latents et visibles de la fièvre splénique; car Koch démontra de la manière la plus concluante que les spores, en tant que distincts des bâtonnets, formaient le contagium de la fièvre dans sa forme la plus mortelle et la plus persistante.

Comment a-t-il obtenu ce résultat important? Faites bien attention à la réponse. Il n'y avait qu'une manière pour lui d'éprouver l'activité du contagium : c'était de l'inoculer à quelque animal vivant. Il opéra sur des cochons d'Inde et des lapins, mais la plus grande partie de ses expériences eut lieu sur des rats. En leur inoculant le sang fraîchement extrait d'un animal atteint de fièvre splénique, les animaux mouraient invariablement de la même maladie vingt ou trente heures après l'inoculation. Alors il chercha à déterminer comment le contagium conservait sa vitalité. Il fit sécher le sang infecté qui contenait les organismes en forme de bâtonnets dans lesquels, cependant, les spores n'étaient pas développées, et il trouva que le contagium était de la nature de celui que le Dr Sanderson appelle « fugitif. » Il ne conservait la propriété de contagium que pendant cinq semaines au plus. Alors il fit sécher le sang contenant les spores tout à fait développées, et il exposa la substance à une grande variété de conditions. Il laissa le sang séché prendre la

forme de poussière; il mouilla cette poussière, la fit sécher encore, la fit rester pendant un temps indéfini au milieu de la matière putréfiée et la soumit à diverses autres épreuves. Après avoir conservé pendant quatre ans le sang chargé de spore qui avait été traité de cette manière, il inocula avec le sang un certain nombre de rats, et trouva son action aussi fatale que celle du sang fraîchement extrait des veines d'un animal atteint de fièvre splénique. Aucun animal n'échappait à la mort après l'inoculation de ce contagium mortel. Des millions incalculables de ces spores se développaient dans le corps de chaque animal mort de la fièvre splénique, et chaque spore de ces millions suffit pour produire la maladie. Ce formidable parasite a reçu le nom de *Bacillus Anthracis* (1).

Maintenant le premier pas à faire pour extirper ces contagia consiste à connaître leur nature; et les notions dont nous sommes redevables au Dr Koch rendent la cause de la fièvre splénique aussi certaine que la persistance de la contagion de la pébrine a été rendue certaine par les recherches de Pasteur. Quelques chiffres de statistique montreront de quels faits il s'agit. Dans le seul district de Novogorod, en Russie, entre les années 1867 et 1870, on a compté, parmi les chevaux, les vaches, les moutons, plus de cinquante-six mille cas de morts par suite de la fièvre splénique ou charbon. Mais les ravages ne se sont pas bornés au monde des animaux, car, pendant ce temps, et dans le district que nous citons, cinq cent vingt-huit êtres humains périrent dans l'agonie provenant de cette maladie.

Une description de cette fièvre vous aidera à décider avec justesse le point que je veux soumettre à vos réflexions. « Un animal, » dit le Dr Burdon Sanderson, « qui, depuis plusieurs jours, refuse toute nourriture et manifeste des signes d'un trouble général, commence à frissonner, à avoir des tiraillements dans les muscles du dos, et bientôt après tombe dans la faiblesse et devient insouciant. En même temps, la respiration devient fréquente et souvent difficile, la température s'élève à trois ou quatre degrés au-dessus de la

(1) Pour produire ses effets caractéristiques, le contagium de la fièvre splénique doit entrer dans le sang. La rate infectée d'un animal mort peut être mangée avec impunité par un rat.. D'un autre côté, la maladie refuse de se communiquer par inoculation aux chiens, aux perdreaux, aux moineaux; dans leur sang, le *Bacillus Anthracis* cesse d'agir comme ferment. Pasteur a rendu compte, il y a plus de six ans, de la propagation des vibrions, dans la maladie des vers à soie appelée *flacherie*, tant par germes que par spores. Il a fait aussi quelques expériences remarquables sur la permanence du contagium sous forme de spores. (Voir : *Études sur la maladie des vers à soie*, p. 168 et 256.)

normale; mais bientôt des convulsions, affectant principalement les muscles du dos et les reins, se terminent par un abattement final, dont les progrès est marqué par la perte complète de la faculté de mouvoir le torse ou les extrémités, par une diminution de température, des évacuations sanguinolentes muqueuses et alvines, par des pertes semblables par le nez et la bouche. » Rien qué dans un district de Russie, ainsi que je l'ai dit plus haut, cinquante-six mille animaux, tant chevaux que vaches et moutons, ont péri de cette façon dans un laps de temps de deux ou trois ans. Je ne puis me rendre compte de l'importance du fléau dans toute l'Europe. Sans doute elle doit être considérable. D'après cela, la question que je veux soumettre à votre jugement est. celle-ci : La science qui nous révèle la nature et nous promet la guérison d'un mal si violent et si terrible mérite-t-elle les dépenses qu'elle entraîne ? Il est très-important que des assemblées du genre de celle devant laquelle je parle puissent voir jusqu'au fond l'issue de pareilles questions, et que le bon sens des sociétés puisse modérer, s'il ne peut l'empêcher tout à fait, la témérité des personnes qui, sous prétexte d'être tendres pour les animaux, feraient virtuellement acte de cruauté hideuse, en arrêtant, par des restrictions à courte-vue l'élan des recherches physiologiques. Ces tendances aveugles constituent un exemple moderne de ce que le zèle pour Dieu, qui n'est pas selon la science, peut produire d'excès auxquels l'opinion publique éclairée doit mettre frein.

A présent, jetons un regard en arrière sur la carrière que nous avons parcourue, et essayons de tirer de nos travaux le profit qu'ils peuvent procurer. Pendant deux mille ans, l'attraction des corps légers par l'ambre a constitué tout ce que l'humanité connaissait relativement à l'électricité, et pendant plus de deux mille ans, on a mis la fermentation en œuvre sans avoir aucune connaissance de sa cause. Dans la science, toute découverte résulte d'une autre et ne peut surgir sans avoir eu un antécédent. Ainsi, lorsque la fermentation restait incomprise, le microscope n'avait pas été inventé, ou n'avait pas atteint son degré de perfection actuelle. Faites attention à la manière dont les connaissances se développent. Loeuwenhoek, en 1680, a trouvé que la levûre était une masse de globules flottants; mais il ne soupçonna pas que ces globules fussent vivants. Ce dernier fait fut démontré en 1835 par Cagniard de la Tour et Schwann. Alors vint la question relative à l'origine de ces organismes microscopiques, et à ce sujet, le mémoire de Pasteur, publié dans les *Annales de chimie de* 1862, est destiné à

faire époque, parce qu'il prouve à toutes les intelligences compétentes que la génération spontanée n'est qu'une chimère. Tous les travaux ultérieurs de Pasteur eurent ces recherches pour base. Des ravages se sont fait jour dans les vignobles de France, on n'avait plus aucune sécurité; les vins pouvaient devenir acides ou amers, surtout lorsqu'ils étaient exportés. Alors le commerce des vins se restreignit, et des pertes très-graves en résultèrent pour les possesseurs de vignes. Il fut démontré que chacune de ces maladies se rattachait à la vie d'un organisme. Pasteur détermina la température à laquelle mouraient les ferments de ces maladies, et démontra qu'elle était assez basse pour ne pas nuire au vin. Tout simplement, en chauffant le vin à une température de cinquante degrés centigrades, il le rendit inaltérable, et put ainsi épargner à son pays la perte de plusieurs millions. Puis, de là, il passa au vinaigre, *vin aigre,* vin acide, et il démontra qu'il était le produit d'une fermentation déterminée par un petit champignon nommé *mycorderma aceti*. La *torule*, par le fait, convertit le jus de la grappe en alcool, et le *mycorderma aceti* convertit l'alcool en vinaigre. Ici encore, on avait à souffrir de grands dommages et de grandes pertes. Par suite de causes inconnues, le vinaigre devenait souvent hors d'usage et quelquefois atteignait un état putride complet. Il était connu depuis longtemps que la simple exposition à l'air suffisait pour le gâter. Pasteur a étudié tous ces changements, les a rattachés à leurs causes, qu'il prouve être des causes vivantes, et a fait voir que le vinaigre se conservait en bon état par la destruction de ces organismes. Il passa de l'altération du vinaigre à l'étude d'une maladie qui, il y a douze ans, a presque ruiné, en France, l'industrie de la soie. Ce fléau, qui a reçu le nom de pébrine, était le produit d'un parasite qui s'établit d'abord dans les intestins du ver à soie, s'étend ensuite dans tout son corps et remplit la poche destinée à contenir la matière visqueuse de la soie. Celle-ci atteinte, le ver fait automatiquement les manœuvres du filage sans avoir rien à filer. Pasteur suivit ce parasite destructeur d'année en année, et, guidé par le talent particulier qu'il possède de combiner les faits avec la logique des faits, il découvrit accidentellement la phase précise du développement de l'insecte dans laquelle on pouvait se débarrasser de la maladie. Le dévouement de Pasteur, en se consacrant à cette recherche, lui coûta cher. Il rendit à la France l'industrie de la soie, sauva de la ruine de nombreuses populations, rendit l'activité aux métiers d'Italie; mais, à la suite de ses travaux, il eut un de ses côtés paralysé pour la vie. Ses dernières recherches sont exposées dans un ouvrage

intitulé *Études sur la bière;* il décrit dans cet ouvrage une méthode qui rend la bière inaltérable. Cette méthode n'est pas aussi simple que celles qui sont efficaces pour le vin et le vinaigre, mais les principes qu'elle recommande recevront certainement une application étendue dans l'avenir. Prenant en considération tous ces travaux de Pasteur, on peut dire sans exagération que la valeur de son travail dépasse de beaucoup l'indemnité que la France a payée à l'Allemagne.

Il est d'autres réflexions qui se rattachent à ce sujet, et qui, lors même que je les omettrais sans observation, se présenteraient, tôt ou tard, à ceux des membres de cette réunion qui aiment à réfléchir. J'ai parlé de la poussière qui flotte dans l'air, et des moyens de la rendre visible; j'ai expliqué que le contact de l'air, qui ne contient ni germes ni spores, est sans inconvénient au point de vue de la putréfaction. Considérez les malheurs dont ces particules flottantes ont été la cause pour le genre humain depuis sa naissance, tant pendant les époques historiques que pendant les époques préhistoriques; considérez le nombre des existences qui succombent dans les hôpitaux par suite de la putréfaction des blessures; considérez les pertes d'existences lorsqu'il n'y a pas de place dans les hôpitaux, et à l'époque où les hôpitaux n'existaient pas; considérez encore les quantités de morts qui, jusqu'ici, ont suivi ceux des champs de bataille, alors que les bactéries destructives sont à l'œuvre, et engendrent une mortalité souvent plus grande que celle du champ de bataille lui-même; ajoutez encore que, dans les temps de maladie épidémique, la même matière flottante est souvent, si ce n'est toujours, mêlée aux germes particuliers producteurs de l'épidémie, vont porter la contagion et la mort à des nations et à des continents tout entiers; considérez tout ce que je viens d'énumérer, et vous arriverez avec moi à la conclusion que le fléau de la guerre, dix fois multiplié, n'est rien comparé aux ravages causés par la poussière atmosphérique.

Cette destruction, que l'on peut prévenir, suit son cours aujourd'hui, et on l'a laissée le suivre pendant des siècles, sans qu'on ait dit à la victime humaine inconsciente un seul mot de sa cause. Nous avons été flagellés, attaqués par des ennemis sortis d'embuscades impénétrables, et c'est seulement aujourd'hui que la lumière de la science pénètre dans cet empire ténébreux et meurtrier. Habitants de Glascow, des faits comme ceux-ci me font croire que les lois qui régissent l'univers sont différentes de celles que nous admettions dans notre enfance, et que la puissance à la fois terrible

et bienfaisante au sein de laquelle nous nous vibrons et nous vivons, qui préside à notre origine et à notre fin, doit être rendue propice par des moyens qui s'ajoutent à ceux auxquels on a recours généralement. Le premier de ces moyens efficaces, de propitiation et de salut, est la science et le savoir ; le second est l'action développée et éclairée par la science. Nous entrevoyons déjà l'aurore de cette science qui atteindra, peu à peu, la clarté d'un jour parfait ; quant à l'*action* qui doit suivre, elle trouvera infailliblement sa source et son stimulant dans la nature morale et émotionnelle de l'homme, dans son désir de bien-être personnel, dans le sentiment de ses devoirs, et enfin dans la sympathie compatissante que lui inspirent les souffrances de ses semblables. « Que de fois, » dit le docteur William, dans son célèbre ouvrage sur la fièvre typhoïde, « que de fois j'ai vu jadis, dans la chambre unique de la chaumière d'un journalier des campagnes, le père dans un cercueil, la mère malade dans son lit, en proie au délire, et, pour calmer la désolation des enfants, rien autre chose que le dévouement de quelque voisin pauvre, qui, trop souvent, paie sa bonté en tombant lui-même victime de la même maladie ! » Après tout le terrain que nous avons déjà gagné, j'envisage avec espoir le triomphe de l'art médical sur des scènes de misère du genre de celles que je viens de décrire. La cause des calamités étant une fois révélée clairement, non-seulement au médecin, mais aussi au public, dont la coopération intelligente est absolument nécessaire au succès, la victoire finale, que l'humanité doit remporter, n'est plus qu'une question de temps. Nous avons déjà un avant-coureur de cette victoire dans les triomphes que la chirurgie recueille à nos portes. (Fin.) Traduction de M. Aux Couteaux, revue par M. l'abbé Moigno.

ARCHÉOLOGIE.

Station préhistorique de Thorigné-en-Charnie (Mayenne). Deuxième réponse à M. de Mortillet de M. l'abbé Maillard, curé de Thorigné, membre de la Société d'anthropologie de Paris. (*Suite.*) — *Les époques.* — Nous suivons l'ordre établi par M. de Mortillet dans ses *observations : Les nombres et les époques.* Dans le premier article, nous avons vu que M. de Mortillet admet dans mes fouilles trois assises, tandis que j'en ai cinq. Le désaccord est donc complet. Le moustérien est à la deuxième assise, et le solutréen à la cinquième. Le solutréen n'est donc pas *directement* superposé au moustérien. Examinons maintenant les époques.

M. Édouard Lartet, se fondant sur l'élément paléontologique, avait classé les temps préhistoriques, en donnant à chaque époque le nom de l'animal qui prédominait. Il avait ainsi : 1° l'âge du grand ours des cavernes; 2° l'âge du mammouth; 3° l'âge du renne.

D'après cette classification, on serait tenté de croire que chaque époque contient seule des restes de l'animal dont elle porte le nom. Ce serait une erreur. Les paléontologistes nous disent que la faune n'a pas ainsi changé brusquement. « Tous les animaux qui étaient contemporains de l'ours des cavernes n'ont pas disparu de la scène du monde quand l'ours des cavernes s'est éteint, et nous en devons dire autant du mammouth et de ses contemporains, du renne et de ses contemporains; chacun des animaux types qui représente une période n'a pas seulement vécu pendant l'âge auquel il donne son nom, mais il a existé avant cet âge et survécu pendant l'âge suivant (1); cette classification n'est donc pas précise.

Mais si l'espèce *prédominante* doit donner son nom, il faudrait aussi avoir l'époque du cheval, comme à Solutré, où M. Arcelin le compte par centaines de mille.

Le renne, en partant des Pyrénées, s'est successivement retiré vers le nord. Nous aurions donc l'âge du renne en Périgord, ensuite l'âge du renne à Solutré, puis en Belgique, en Danemark, enfin en Laponie.

Ce n'est pas toujours non plus l'espèce prédominante qui donne son nom. Ainsi, M. Dupont, dans ses fouilles de Belgique, a trouvé au trou du Sureau dix rennes, quarante ours des cavernes, dix renards, huit hyènes, sept chevaux, un mammouth, quatre rhinocéros. C'est l'ours qui domine, et pourtant on dit que c'est l'époque du mammouth.

Au trou Magrite, M. Dupont eut trois mammouths, huit rhinocéros, dix-sept chevaux, trente rennes, quatre hyènes. Le renne est le plus nombreux, et cependant c'est encore l'époque du mammouth.

Le trou de Chaleux a donné seize renards, deux ours bruns, cinq sangliers, cinquante-six chevaux, trois rennes et quinze bœufs. On dit que c'est l'époque du renne.

Pour faire varier l'élément paléontologique dans une station, il suffirait du hasard d'une chasse heureuse, ou du goût d'une tribu qui préférait tel animal pour un grand repas comme les sauvages savent en donner.

(1). R. P. Haté, *Études religieuses*, août 1875, p. 550.

Quelquefois l'élément paléontologique est incomplet. Ainsi dans les grottes de Menton, entre Nice et Gênes, fouillées avec intelligence par M. Rivière, le renne fait défaut, et cependant ces grottes sont dites de l'âge du renne, époque de la Madelaine.

Le renne a été contemporain du grand ours et du mammouth; il ne peut donc pas être opposé à leurs époques. La classification fondée par la paléontologie est donc peu rationnelle.

Frappé de ces inconvénients, M. de Mortillet propose d'abandonner cette classification, et de substituer des noms géographiques aux noms d'animaux en consultant surtout, pour la nouvelle chronologie, l'élément archéologique.

Au congrès d'anthropologie préhistorique de Bruxelles, 1872, M. de Mortillet proposa son système chronologique.

Voici comment il explique les raisons qui l'ont forcé à abandonner les divisions paléontologiques : « Lartet, dit-il, avait mis en avant une classification fondée sur la prédominance de telle ou telle espèce animale parmi des débris déterminés. Malheureusement, cette répartition des espèces n'existe pas, et dans un grand nombre de cas, le faune quaternaire se présente avec une identité à peu près absolue. De plus, le faune d'un même âge varie suivant les pays. Dans ces circonstances, il faut avoir recours aux produits de l'industrie humaine, et sous ce rapport la série archéologique en même temps que chronologique peut être présentée comme il suit : « L'âge de la pierre se subdivise en deux grandes époques : l'époque paléolithique, ou de la pierre taillée, et l'époque néolithique, ou de la pierre polie. » Ensuite il subdivise ainsi la première époque :

1° C'est le silex en forme d'amande de Saint-Acheul (Somme).

2° La pointe triangulaire, type du Moustier (Dordogne).

3° La taille se perfectionne : c'est la feuille de laurier, époque de Solutré (Saône-et-Loire).

4° L'industrie des os : c'est l'époque de la Madelaine (Dordogne).

5° Enfin, la pierre polie, représentée par les cités lacustres : c'est Robenhausen, Zurich (Suisse).

C'est sur ce système que M. de Mortillet a organisé le musée préhistorique de Saint-Germain, où l'on voit l'application de ses théories.

Nous verrons si cette chronologie des temps anciens est plus parfaite que celle de M. Lartet.

M. de Mortillet a cru trouver une nouvelle preuve de sa classification dans la station préhistorique de Thorigné-en-Charnie. Mais,

comme nous l'avons vu, le solutréen n'est point directement superposé au moustérien, puisqu'il en est séparé par deux assises. De plus, le moustérien et le magdalénien s'y trouvent mélangés, comme je l'ai affirmé dans ma première réponse.

Mais M. de Mortillet craint de ma part des *erreurs d'attribution, si faciles quand on n'a pas une grande pratique.* Il me demande si je suis bien sûr que les sonteaux soient magdaléniens; les rennes sont partout, dit-il, et ne caractérisent aucune époque. Pour les pointes, M. de Mortillet me permet d'y voir du moustérien et du solutréen, mais me défend d'y voir du magdalénien. Ainsi, c'est le coup d'œil qui décide, et le sien est le seul bon. Mais son coup d'œil d'aujourd'hui est-il bien d'accord avec celui d'hier? C'est ce que nous allons voir.

M. de Mortillet conteste donc mon affirmation du mélange du moustérien et du magdalénien. Pour convaincre M. de Mortillet, je citerai une seule autorité, qui, je pense, suffira : c'est celle de M. de Mortillet lui-même.

Aurait-il donc oublié que la Suisse, qu'il rappelle, contenait, d'après son appréciation, deux époques, le moustérien et le magdalénien, pour l'industrie du silex? Comme sa mémoire semble lui faire défaut, je vais lui rappeler la lettre par laquelle il m'accusait réception de la caisse de silex et d'os envoyée à la Société d'anthropologie afin d'être examinée.

Château de Saint-Germain, le 5 février 1876.

« Monsieur,

« Ainsi que j'ai eu l'honneur de vous l'écrire, une commission nommée par la Société d'anthropologie a examiné jeudi passé, 3 courant, la caisse que vous nous avez adressée. Un rapport sera fait par M. Leguay.

Parmi les silex, il en est qui certainement, et ce paraît être le plus grand nombre, sont de l'*époque moustérienne*, d'autres appartiennent *incontestablement* à *l'époque magdalénienne.* »

Il est donc clair que M. de Mortillet a reconnu lui-même dans cette caisse les *deux époques*, le *moustérien* et le *magdalénien*. Or, cette caisse contenait des objets trouvés dans un petit espace d'une seule assise, entre deux foyers dont la régularité parfaite, dans toute l'étendue de l'entrée de la grotte, et la régularité des assises ne peut laisser le moindre doute sur l'impossibilité d'un remaniement, ainsi que je l'ai établi dans une lettre à M. de Mortillet en date du 7 février, et dans le mémoire lu en séance de la Société d'anthropologie le 17 février (*Bulletin*, 1er fascicule, page 75), et

aussi dans une conversation avec M. de Mortillet, à la salle préhistorique du musée de Saint-Germain, le 15 février, en présence de M. l'abbé Wattemare, vicaire de la Trinité de Paris. De plus, j'ai affirmé dans les mêmes circonstances, et j'affirme de nouveau, que j'avais eu le plus grand soin de ne pas mélanger les objets des autres couches.

Il est donc bien établi que, dans la station préhistorique de Thorigné-en-Charnie, se trouvent mélangés dans la même assise deux types appartenant à deux époques, que M. de Mortillet appelle l'époque moustérienne et l'époque magdalénienne.

Il faut remarquer encore que, dans la classification de M. de Mortillet, ces deux époques doivent être séparées par l'époque qu'il appelle de Solutré.

Ainsi donc, il est clair qu'au lieu de trouver dans la station préhistorique de Thorigné-en-Charnie une nouvelle démonstration de sa classification, comme l'affirmait M. de Mortillet, on y voit clairement le renversement de cette classification.

M. de Mortillet me demande « depuis quand le renne caractérise particulièrement l'époque magdalénienne. » Question bien étrange lorsqu'il l'a affirmé tant de fois; lorsqu'il remplace l'époque du renne par celle de la Madelaine, comme il le dit lui-même : « J'ai proposé, dit-il, de remplacer le nom vague, incomplet, d'*époque du renne* par celui beaucoup plus rationnel d'*époque de la Madelaine* (1). » Lorsque, dans la lettre citée plus haut, se trouve cette phrase : « A l'époque magdalénienne, dit-il, la principale consommation était le renne. » C'est donc encore M. de Mortillet qui répond à M. de Mortillet. Décidément, ce bon monsieur ferait bien de s'accorder d'abord avec lui-même. Ce serait le premier pas indispensable pour le mettre d'accord avec les autres.

En présence de M. l'abbé Watmare, M. de Mortillet me dit que je serais seul à avoir trouvé des objets préhistoriques dans ces conditions.

J'en demande pardon à M. de Mortillet; je ne suis pas seul. D'autres, qui ont fait ici des fouilles, ont trouvé ce mélange des différents types.

Si la station préhistorique de Thorigné-en-Charnie était un fait isolé pour ce mélange des époques, elle mériterait déjà à ce titre l'attention des savants. Ce n'est pas dans les musées qu'il faut voir la constatation des temps anciens, mais bien dans les documents

(1) *Revue scientifique*, 4 mai 1872.

que la terre a conservés à l'investigation des hommes dévoués à la science.

Nous examinerons prochainement si la station préhistorique de Thorigné n'est pas d'accord en cela avec les autres stations en même temps qu'avec la raison et l'analogie historique.

(*A suivre prochainement.*)

— *Cité celtique.* — Un savant celtophile, M. Miln, annonce qu'il a découvert il y a quelques mois, près des monuments druidiques de Carnac (Morbihan), au pied du monticule connu sous le nom de « Galgal Saint-Michel, » des antiquités gallo-romaines présentant la forme d'habitations complètes, avec des peintures à fresques et des mosaïques. Le Galgal ou mont Saint-Michel, sorte de tumulus allongé haut de 20 mètres, long de 80, se compose de pierres de la grosseur d'un pavé, sans terre ni ciment. Situé au sud des alignements de Ménec, il est à peu près parallèle aux avenues de *menhirs* ou pierres droites de Carnac. C'était un lieu de sépulture dont l'origine est inconnue, mais dont l'âge est antérieur à l'époque gallo-romaine.

Il résulte des fouilles entreprises en 1875 par M. Miln qu'une bourgade romaine asssez étendue existait au pied même du mont Saint-Michel, à 1 kilomètre de Bocenos, petit village voisin de Carnac. L'archéologue écossais déterra, après trois jours d'exploration, les fondements en granit d'une villa gallo-romaine du deuxième siècle, composée de trois pièces, et dans laquelle il recueillit des ossements d'animaux, du verre, des instruments en silex, des médailles, une bague en bronze, des poteries de l'époque, des dolmens d'une couleur gris-bleu et des poteries de l'époque gallo-romaine, une petite tête en terre de pipe, détachée d'une statuette, des tuiles, des pinces de fer. Les murs de la villa avaient 2 pieds d'épaisseur; le pavé était de chaux mêlée avec des cailloux. En continuant ses fouilles, M. Miln mit au jour une rue entière, ainsi que les murs d'enceinte de la bourgade gallo-romaine. Une des maisons de cette rue était ornée, à l'intérieur, de peintures sur plâtre fort soignées et de jolis coquillages. Une galerie partant de cette habitation conduisait à une salle de bains dont les tuyaux de plomb tiennent si fortement au ciment qu'on ne pourrait les enlever sans détruire la maçonnerie. Une autre galerie donnait accès à un petit temple avec un autel en pierre, sur lequel on trouva quatre statuettes de Vénus, les têtes de quatre autres déesses, deux Latone assises dans des fauteuils et allaitant des enfants, un sifflet fabriqué avec une dent d'ours. On dégagea une autre maison

qui avait des conduits pour le chauffage sous le plancher. Les murs de ces habitations étaient tous parfaitement conservés; ils étaient formés de petits carrés de granit de même dimension et alternés par des tuiles rouges. Les parquets étaient pavés avec des morceaux de quartz blanc. Aucun archéologue n'avait encore entrepris à Carnac des fouilles aussi importantes que celles que M. Miln vient d'exécuter à ses frais, et qui ont donné de si beaux résultats. Le nombre des monticules qu'il a fait ouvrir dans les champs autour de Bocenos s'élève à dix. Un antiquaire français et un artiste ont aidé M. Miln dans ces intéressantes recherches pendant plus d'une année.

ASTRONOMIE.

Photographie des spectres de Vénus et d'α de la Lyre. — Depuis le printemps de 1872, je me suis occupé de prendre des photographies des spectres des étoiles, des planètes et de la lune; parmi les étoiles, je me suis occupé particulièrement d'α de la Lyre et d'α de l'Aigle, en me servant de mon réflecteur de vingt-huit pouces et de mon réfracteur de douze pouces. Dans les photographies d'α de la Lyre, il y a des bandes ou larges raies qui sont visibles dans la région violette et ultra-violette, et qui n'ont pas d'analogie avec ce que l'on voit dans le spectre solaire. La recherche est difficile et demande du temps, parce qu'il faut pour la sensitive de longues expositions, et l'on tombe rarement sur une atmosphère se trouvant dans les conditions les plus favorables. L'image d'une étoile ou d'une planète doit être tenue sans mouvement pendant dix ou vingt minutes, et, dans cette circonstance, l'horloge du télescope est mise à l'épreuve.

Pendant l'été dernier, j'ai obtenu quelques bons résultats, et, au mois d'octobre, j'ai pris des photographies du spectre de Vénus dans lesquelles on voit un grand nombre de raies. Aujourd'hui, je m'occupe d'étudier ces dessins, et je les ai soumis aux observations de plusieurs de mes amis scientifiques, entre autres aux professeurs Barker, Langley, Morton et Salliman. Je crois découvrir dans le cas de Vénus, vers la raie H et au-dessus de cette raie, un affaiblissement du spectre du même caractère que j'ai observé avec les photographies, comme ayant lieu dans le spectre du soleil près de son coucher. — Henry Draper.

New-Yorck, décembre 1876.

— *La rotation de Saturne autour de son axe.* — Le 7 décembre, le professeur Hall, de l'observatoire naval de Washington, a observé une tache très-blanche sur le disque de Saturne, juste au-dessus de l'anneau. A 6 heures 18 minutes, temps moyen de Washington, la tache était centrale et elle a été vue de 22 heures 40 minutes, temps sidéral, à 0 heure 10 minutes, comme se mouvant sur le disque. Elle était petite, très-bien définie, et avait un diamètre de 2 à 3". Une éphéméride approximative de son mouvement a été envoyée à différents observateurs des États-Unis, et les observations qui ont été recueillies sont les suivantes. La seconde colonne donne l'heure à laquelle la tache était centrale.

	Washington. Temps moyen. h. m.	Localités.	Observateur.	o–c.
1876. 7 déc.	6 18.	Washington.. . .	Hall.	
— 10	6 11.	Cambridge. . . .	A.-G. Clark. .	—8 m.
— 10	6 3.	Harford.	D.W. Edgecomb.	0
— 10	6 4.	Penghkepsie . . .	M. Mitchell. . .	1
	. . .	Albany.	L. Boss. . . .	. . .
— 13	5 47.	Washington.. . .	Hall.	0
— 13	5 30.	— . . .	Eartmann. . .	—3
— 13	5 38.	Cambridge. . . .	B.-G. Clark. . .	9

La colonne *o-c* donne les restes, en supposant une durée de rotation de 10 h. 15 minutes. A Albany, le 10 décembre, la tache a été vue, mais elle a cessé d'être vue après être arrivée au centre.

Il faut remarquer que la durée de la rotation, qui résulte des observations ci-dessus faites sur une tache bien définie, est tout à fait d'accord avec le résultat que sir W. Herschell a obtenu en enregistrant les apparitions successives d'un anneau pendant l'hiver 1793-94, à savoir 10 h. 16 m. 0 s. 4. On a quelquefois exprimé des doutes à l'égard de la période de rotation donnée par Herschell. Ces doutes résultaient de l'incertitude se rattachant à des observations de cette nature, et, par conséquent, la confirmation pleine d'intérêt que donnent les observateurs américains sera d'autant mieux accueillie. La rotation donnée par Herschell, pour le globe de la planète Saturne, a été quelquefois confondue avec une rotation qui ne résultait pas d'observations, mais qui était calculée d'après la loi de Képler, pour un satellite à une distance moyenne apparente égale au demi-diamètre du milieu de l'anneau; ainsi, Benly, dans ses *Tables et formules astronomiques*, qui sont souvent citées depuis plusieurs années, donne 10 h. 29 m. 17 s. pour le temps de la rotation du globe et de l'anneau.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 22 JANVIER 1877.

Crâniologie des races Négrito et Négrito-Papoue, par MM. DE QUATREFAGES et HAMY. — « Nous avons utilisé autant que possible tous les travaux de nos prédécesseurs; et, dans cette livraison, plus peut-être que dans les autres, nous avons multiplié les figures. Grâce à l'intelligente libéralité de l'éditeur, M. Baillière, nous avons pu ajouter aux planches de l'atlas plusieurs dessins au trait placés dans le texte, et représentant des têtes isolées ou superposées, des profils juxtaposés et des esquisses diagraphiées de bustes moulés sur nature. Après avoir pris la parole au nom des deux auteurs des *Crania ethnica*, je demande à l'Académie la permission d'ajouter quelques mots tout personnels : Ce livre est une œuvre parfaitement commune, en ce sens que les idées en sont précisées et l'ordre dans lequel elles seront exposées, arrêté, par M. Hamy et par moi, à la suite d'études et de causeries qui, jusqu'ici, nous ont constamment conduits aux mêmes conclusions; mais, cela fait, la réalisation de l'ouvrage reste à peu près en entier à la charge de M. Hamy. Jamais mon dévoué collaborateur n'a fait même une allusion à cette inégalité dans la répartition du travail. Je lui dois d'autant plus et je me dois à moi-même de lui rendre justice, en faisant connaître tout ce qui lui appartient dans une œuvre que les anthropologistes ont accueillie avec une faveur marquée. » — DE QUATREFAGES.

— *Mémoire sur les actions électrocapillaires, dans lequel on traite : 1° de la dépolarisation des électrodes, ainsi que des effets électriques produits au contact de la peau et de divers liquides ; 2° des rapports entre les forces électromotrices, les quantités de chaleur dégagées pendant leur production et les pouvoirs diffusifs*, par M. BECQUEREL. — Ce mémoire, où les faits s'accumulent sans beaucoup d'ordre, défie toute analyse; signalons toutefois ce résultat obtenu : On a trouvé, avec le sang veineux, le vin et le bouillon gras, les forces électromotrices suivantes :

Sang veineux.	—	F = 28
Vin.	+	
Sang veineux.	+	F = 13
Bouillon gras.	—	

Le bouillon et le vin étant positifs et se trouvant dans l'estomac

en contact avec le sang veineux par l'intermédiaire des vaisseaux, il en résulte que la surface extérieure des vaisseaux est le pôle négatif des couples électrocapillaires, tandis que les pôles positifs se trouvent à l'intérieur. Par suite, les liquides de l'estomac se trouvent réduits et le sang oxydé.

Conclusion. — Dans le mémoire présenté, on est arrivé à une détermination plus exacte des forces électromotrices et à une étude plus complète de l'intervention des actions électrocapillaires dans les phénomènes de la vie.

— *Recherches sur les eugénols substitués*, par M. Aug. Cahours. — « Dans un travail sur l'eugénol, publié dans les *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. LII, j'ai fait connaître un composé que j'avais désigné sous le nom d'*eugénéthyle*, et qu'il serait plus convenable d'appeler *éthyleugénol*. Afin d'obtenir la série des eugénols résultant de la substitution des divers homologues de l'éthyle à l'hydrogène de l'eugénol normal, j'ai fait agir en vase clos les iodures des divers radicaux alcooliques sur l'eugénol potassé en présence d'une petite quantité d'alcool. J'ai pu, de la sorte, me procurer les différents homologues supérieurs de l'éthyleugénol, dont je vais faire connaître sommairement les propriétés. » M. Cahours décrit tour à tour le *propyleugeunol*, *l'isopropyleugénol*, l'*amyleugénol*, l'*hexyleugénol*, l'*allyleugénol*, le *benzyleugénôl*, l'*éthylène-eugénol*.

— *Formation contemporaine de zéolithes* (*chabasie, christianite*), *sous l'influence de sources thermales, aux environs d'Oran* (*Algérie*), par M. Daubrée. — Déjà dans trois localités, à Plombières, à Luxeuil et à Bourbonne-les-Bains, j'avais constaté la formation contemporaine d'espèces de la famille des zéolithes, qui y ont été formées par l'action de l'eau thermale sur les maçonneries que cette eau a imbibées et traversées pendant une série de siècles. Malgré la différence de composition des eaux thermales dans lesquelles elles ont pris naissance, les zéolithes se présentent, dans ces quatre gisements, avec des caractères entièrement semblables, le même aspect et la même disposition; elles imitent, de la manière la plus complète, les minéraux de la même famille, qui sont si connus dans les basaltes et dans d'autres roches éruptives.

— *De la structure des coquilles calcaires des œufs et des caractères que l'on peut en tirer*, par M. P. Gervais. — *Conclusions.* — 1° Les grands œufs fossiles, dans le terrain de Rognac, n'ont pas appartenu à un oiseau, mais bien à un reptile de classification indéterminée, ayant, par la structure de la coquille de ses œufs, une in-

contestable analogie avec ceux de certains émydo-sauriens. 2° Ce reptile, si c'était réellement l'hypsélosaure de M. Matheron, comme tout porte encore à le faire supposer, avait, sous ce rapport du moins, plus de ressemblance avec les chéloniens que n'en avaient fait supposer les pièces encore peu nombreuses que l'on connaît de son squelette.

— *Observations des éclipses des satellites de Jupiter, faites à l'observatoire de Toulouse.* Note de M. F. Tisserand. — Les différences que l'on constate, entre les observations faites avec le grand télescope et l'équatorial, semblent indiquer que le premier de ces instruments donne à Jupiter un diamètre apparent plus fort que le second. Ainsi, si l'on compare les observations des passages complets du second satellite, observés dans de bonnes conditions, le 29 mai et le 5 juin, on trouve que la durée du passage est plus grande, avec le télescope qu'avec l'équatorial, de 1m56s dans chaque cas; le passage complet de l'ombre du second satellite, observé le 29 mai, donne, dans le même sens, une différence de 2m32s. Si ce fait était bien démontré, il en résulterait que le diamètre apparent de Jupiter, au moment de l'opposition, serait plus grand d'environ $\frac{1}{2}$ seconde dans le télescope que dans l'équatorial.

— *Sur l'avantage qu'il y aurait à remplacer la quinine par la cinchonidine, dans le traitement des fièvres intermittentes.* Note de M. Werdell. — *Conclusions.* — 1° Les préjugés de beaucoup de médecins contre l'emploi des alcaloïdes du quinquina, autres que la quinine, n'ont aujourd'hui aucune raison d'être. 2° Il y aurait un avantage incontestable, au point de vue économique, à employer la cinchonine et la cinchonidine dans la plupart des cas où, jusqu'ici, on ne s'est servi que de la quinine. J'ajoute, et c'est par là que je terminerai cette note, que non-seulement le gouvernement des Indes anglaises a déjà largement approvisionné ses pharmacies de cinchonidine, mais que, dans les grands hôpitaux de Londres, la cinchonidine fait également une concurrence heureuse à la quinine, son aînée.

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la formation d'une liste de deux candidats, qui devra être présentée à M. le ministre de l'instruction publique, pour la chaire d'histoire naturelle des corps inorganiques, laissée vacante, au Collége de France, par le décès de M. Charles Sainte-Claire Deville.

La liste présentée par l'Académie à M. le ministre comprendra: en première ligne, M. Fouqué; en seconde ligne, M. Fuchs.

— *Sur la transmission des excitations dans les nerfs de sensibilité.* Note de M. P. Bert. — En résumé, l'expérience que je viens de rapporter démontre que l'excitation portée en un point quelconque du trajet d'un nerf de sensibilité se propage à la fois dans les deux directions centrifuge et centripète. Il en est sans doute de même pour un nerf de mouvement. Il devient, par conséquent, extrêmement probable, comme l'enseignait M. Vulpian, que les nerfs sont de simples conducteurs, qui ne se différencient que par leur fonctionnement, lequel dépend des appareils qui se trouvent à leurs deux extrémités : cellule nerveuse réceptrice et terminaison impressionnable pour les nerfs de sensibilité.

— *Sur la communication qui a dû exister, aux époques historiques, entre les chotts de la Tunisie et la Méditerranée.* Note de M. E. Roudaire. — Un grand nombre de faits témoignent que le littoral a subi un exhaussement, depuis Gabès jusqu'au nord de Souze, et permettent, en outre, d'assigner avec certitude, à ce phénomène géologique, une date postérieure à l'occupation romaine. Ce soulèvement, qui a été de douze à quinze mètres près du rivage actuel, a évidemment atteint son maximum d'intensité sur la crête des hauteurs qui bordent le golfe de Gabès. Ces hauteurs n'ont que quarante-cinq mètres d'altitude en face de l'oued Melah, et les géologues ont constaté, près de Cagliari, en Sardaigne, située sur le prolongement du seuil de Gabès, un soulèvement très-récent de quatre-vingt-dix mètres. Ainsi l'élévation des collines de l'oued Melah ne peut servir d'argument contre l'hypothèse d'un soulèvement contemporain de l'époque historique, et les ruines invoquées pour démontrer l'impossibilité de ce soulèvement en portent, au contraire, les traces irrécusables.

— *Sur la capacité de saturation de l'acide manganeux.* Note de M. Al. Gorgeu. — *Conclusions.* — Le bioxyde de manganèse, au moment de sa formation, est un acide bibasique. Les autres manganites de la formule $(5MnO^2)$ RO ne seraient pas alors des manganites saturés, mais, si l'on veut bien permettre cette expression, des manganites équilibrés par rapport aux milieux au sein desquels ils ont pris naissance. Le manganite de manganèse MnO^22MnO, produit à l'aide de la potasse, est amorphe. Celui que l'on obtient avec l'ammoniaque en excès présente une couleur chocolat clair et une apparence cristalline, due probablement à l'état de dissolution où se trouve une grande partie de l'oxyde de manganèse, au moment de l'action oxydante de l'air. En terminant, j'ajouterai qu'un grand nombre de ces suroxydes de manga-

nèse forment, avec l'eau, de véritables hydrates; ceux qui sont desséchés à l'air contiennent de 3, 5 à 27 p. cent d'eau; desséchés dans le vide, ils en retiennent de 2, 7 à 7, 5 p. cent. Traités par une solution alcaline renfermant $\frac{2}{100}$ de soude, ces hydrates en fixent de $\frac{2}{100}$ à $\frac{14}{100}$ p. 100 : ce sont les plus hydratés qui en absorbent la plus grande proportion. Considérant maintenant que le bioxyde de manganèse naturel, la pyrolusite, est anhydre, ne rougit pas le papier de tournesol et ne neutralise pas la plus petite quantité de base, même au sein d'une solution concentrée de potasse, il me semble que l'on peut regarder le bioxyde hydraté, préparé artificiellement, comme une modification de l'acide manganeux naissant. Ce serait un mélange de bioxyde anhydre indifférent et d'acide manganeux.

— M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, un mémoire de M. C.-W. Borchardt, « sur la moyenne arithmético-géométrique entre quatre éléments. »

— *Sur les normales que l'on peut mener d'un point donné à une conique*, par M. Laguerre.

— *Note relative à un appareil manométrique, à propos d'une communication récente de* M. Cailletet, par MM. Mignon et Rouart. — Cet appareil, que nous construisons depuis dix-huit mois, se compose d'un réservoir en métal, contenant un liquide, et d'un tube de verre indicateur des mouvements de ce liquide. Ces deux parties de l'appareil sont reliées entre elles par un joint convenable. Généralement, notre réservoir est en fer ou en acier; notre liquide indicateur est le mercure. Si le manomètre est destiné à mesurer de basses pressions, on donne au réservoir une section transversale ayant une forme facilement déformable, ovale par exemple, et au métal qui le compose une faible épaisseur. Tel est le manomètre que nous présentons à l'Académie, en même temps que cette note. Si le manomètre est destiné à mesurer de très-fortes pressions, nous donnons au réservoir une section circulaire, à parois d'une grande épaisseur par rapport au diamètre; nous faisons agir la pression à l'intérieur; le mercure indicateur est placé dans une enveloppe extérieure. Dans ce genre d'appareils, l'effet thermométrique joue un rôle important, car la chaleur et la pression tendent toutes deux, simultanément, à faire monter le mercure dans le tube indicateur. Dans bien des cas, ces deux effets n'ont pas besoin d'être isolés pour fournir des indications très-intéressantes. Néanmoins, nos appareils se prêtent parfaitement à séparer l'action de la chaleur de celle de la pression. L'expérience prouve que, si la

température et constante, ou si son effet est annulé, ce qui revient au même, on constate que les changements de volume occasionnés par la pression sont proportionnels à cette pression.

— *Action de la chaleur sur la quercite.* Note de M. L. Prunier. — L'action de la chaleur sur la quercite peut se résumer de la manière suivante: Dans une première période, qui s'étend jusqu'à + 280°, dans le vide, la substance perd de l'eau, et il y a production de composés neutres, parmi lesquels se trouve un corps volatil, l'éther quercitique. Tous les composés formés ainsi régénèrent la quercite par l'ébullition en présence de l'eau; ils sont neutres, solubles dans l'eau, insolubles dans l'alcool et l'éther. Puis, à partir de 280-300 degrés, la molécule se désagrége brusquement; il se dégage de l'acide carbonique, et il se produit des corps cristallisés, acides, plus fusibles et plus volatils que l'éther quercitique. En même temps, prend naissance l'hydroquinone (et son dérivé par déshydrogénation, la quinone), formé par une réaction régulière de déshydrogénation $C^{12}H^{12}O^{10} - 3H^2O^2 = C^{12}H^6O^4$.

— *Sur la fermentation de l'urine. Réponse à* M. Pasteur, par M. Ch. Bastian. — Une plus longue discussion entre M. Pasteur et moi est, ce me semble, assez inutile dans l'état actuel de la question. Aucun résultat ne peut être obtenu par des énonciations alternatives de résultats opposés, lorsque les mêmes procédés d'expérimentation ne sont pas employés. De mon côté, je suis parfaitement disposé à répéter, devant des témoins compétents, les résultats décrits ci-dessus, ou, à défaut d'une semblable épreuve, à attendre patiemment le verdict final d'autres investigateurs bien instruits, anglais ou étrangers, sur l'exactitude des faits que j'ai eu l'honneur d'annoncer à l'Académie.

— *Sur les caractères des décharges électriques de la torpille.* Note de M. Marey. — En résumé, la décharge volontaire d'une torpille est formée de l'addition d'une série de flux successifs, et rappelle, par sa complexité, la nature de la contraction musculaire, qui se compose d'une série de secousses dont les effets s'ajoutent pour produire le raccourcissement du muscle.

— *Sur le retour de la contractilité, dans un muscle où cette propriété a disparu sous l'influence de courants d'induction énergiques.* Note de M. G. Carlet. — Je crois qu'il est intéressant de signaler le cas d'un muscle qui, ayant perdu, par l'effet de forts courants d'induction, la contractilité en présence d'un courant plus faible, peut, tout en continuant à être soumis à ce dernier courant, non-seulement recouvrer la propriété contractile, mais encore donner lieu à

des secousses qui vont en augmentant d'amplitude, pendant un certain temps, sans cependant jamais revenir à l'état normal.

— *Sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques de la glycérine.* Note de M. A. Catillon. — Des cobayes adultes, à la nourriture desquels j'ai mélangé chaque jour 0gr, 50 de glycérine pure, ont subi, dans l'espace d'un mois, une augmentation de poids variant de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{10}$ de leur poids primitif, tandis que leurs voisins, laissés dans les mêmes conditions d'alimentation, restaient stationnaires. La glycérine, à faible dose, exerce donc une action favorable sur la nutrition. Elle diminue la désassimilation en fournissant un aliment à la combustion respiratoire. Il en résulte : 1° une combustion moindre des matières grasses de l'organisme, ce qui, déjà présumé par Schultze pour expliquer l'action de la glycérine dans le diabète, est mis en évidence par l'augmentation du tissu adipeux; 2° une combustion moindre des substances azotées, ce qui est démontré par la diminution de la quantité d'urée excrétée chaque jour, et cependant la combustion qui fait partie des phénomènes de la nutrition intime, non-seulement ne s'affaiblit pas, mais, au contraire, devient plus active. J'ai toujours vu, en effet, l'ingestion de la glycérine par les chiens suivie d'une élévation de température qui, de quelques dixièmes pour les doses modérées, atteint 1 degré et parfois 1°, 5 pour les doses élevées.

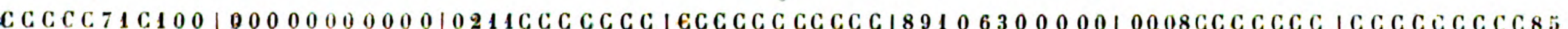
— *Nouvelle note sur la théorie de la ventilation*, par M. de Chaumont. — Dans mon travail précédent, j'ai fait voir que la matière organique ne se faisait sentir que quand l'acide carbonique s'élevait jusqu'à 0,200 volumes pour 1000 comme moyenne. Il en résulte des équations au moyen desquelles on peut évaluer les degrés d'humidité et de température. On trouve ainsi qu'un changement de 1 p. 100 dans l'humidité produit autant d'effet que 2,32 degrés C., ou 1°,86 R. dans la température.

— M. Boussingault, en présentant à l'Académie un ouvrage de M. A. Ronna, intitulé « Rothamsted, » s'exprime comme il suit : « Cet ouvrage est un exposé des recherches faites en Angleterre par MM. Lawes et Gilbert, pendant trente années consécutives, sur les questions les plus importantes de l'agriculture pratique et théorique. » — F. Moigno.

Le gérant-propriétaire : **F. Moigno.**

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



Nota. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. Redier, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. Renou. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

Résumé. — Le 23, une dépression barométrique aborde l'Europe par l'Ouest des îles britanniques, sans pourtant faire sentir son effet jusqu'à Paris où le froid s'est un peu accentué, cette dépression gagne le Nord et étend son action sur le Nord et l'Ouest de la France; sous cette influence, le baromètre est en baisse à Paris et la température continue à remonter en France. La dépression continuant à se rapprocher de nous, a son centre le 26 sur les Pays-Bas où le baromètre descend à 753mm à Groningue. Du 26 au 27 elle continue sa marche vers le Sud, son centre se trouve le 27 à Rome, et elle cause des vents violents sur nos côtes de la Méditerranée. — La neige tombe à Vienne et à Moscou; on signale son apparition à l'Est et au Sud de la France, à Belfort, Berne, Clermont-Ferrand. — En résumé, les pressions élevées règnent, à la fin de la semaine, sur l'Europe occidentale, mais le vent du Nord qui continue à souffler avec tant de violence a occasionné un sinistre à Boulogne-sur-Mer : un vaisseau chargé et souffrant d'une voie d'eau, a voulu, mais en vain, se réfugier dans le port, on s'est porté à son secours, mais les sauveteurs ont eu la douleur de voir périr l'un des passagers au moment où ils allaient le recueillir. — Pluie en millimètres au Parc : le 25, 3mm,5; le 27, 1mm,0; le 28, 0mm,1.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES Minima	Maxima	Écart
le 22	— 2°0	2°5	4°5
le 23	— 5 1	5 7	10 8
le 24	— 4 0	2 0	6 0
le 25	— 0 3	9 3	9 6
le 26	1 2	7 0	5 8
le 27	— 2 9	4 9	7 8
le 28	3 5	11 1	7 6

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Réclamation de la Société de photographie. — « Un journal hebdomadaire, dans une note qui nous a surpris, venant de la plume expérimentée du savant abbé qui le rédige depuis si longtemps, s'est fait l'écho de plaintes particulières. C'était son droit; mais il a représenté les membres influents de notre conseil comme les adversaires du progrès, et comme hostiles à la validité d'un brevet sur les encres grasses.

Il y a, dans cet article, une double erreur : l'hostilité à la validité d'un brevet; l'imputation portée contre les membres de notre comité.

La Société de photographie tout entière, suivant en cela l'avis de son comité, et se conformant à la tradition toujours observée, ne veut pas et ne doit pas s'occuper d'intérêts purement particuliers; elle n'a donc à se montrer ni hostile ni favorable dans une question de validité de brevet : l'intérêt général de la photographie doit seul la préoccuper, et, dans les circonstances délicates, comme il s'en présente quelquefois, elle doit se borner à enregistrer les communications et les faits qu'on lui présente, s'il y a intérêt général à les connaître. S'il survient une réclamation ou une juste observation, elle peut encore l'enregistrer; mais elle doit clore le débat aussitôt que la question générale menace de se transformer en question personnelle.

Est-il nécessaire d'ajouter qu'il est complétement erroné de dire que les membres influents de la Société soient *les adversaires du progrès qu'ils sont chargés de promouvoir*, lorsque, au contraire, ils ont prouvé, et prouvent encore, par les prix décernés, par les encouragements de toute sorte, que ce progrès est leur seule mission et leur unique souci ? En écrivant cet article, le savant abbé a confondu l'intérêt de tous et l'intérêt d'un seul; il a oublié que trop souvent c'est ce même progrès général que nous sommes obligés de défendre contre les prétentions de l'intérêt particulier, contre l'abus qu'elles peuvent entraîner et contre leurs conséquences, quelquefois fatales pour une nation tout entière. Nous n'avons pas à rechercher ici les causes qui nous font reprendre actuellement à l'étranger le développement des belles recherches de M. Poitevin. Nous subissons, sans les discuter, les conséquences de ces intérêts privés, qui ont entravé le progrès de toute une génération. »

J'accepte de grand cœur la réclamation du conseil de la Société de photographie, et je veux bien la trouver légitime; mais je mentirais à ma trop longue expérience si je ne maintenais pas que, trop souvent, les hommes chargés de promouvoir le progrès en ont été les adversaires acharnés. Les milliers d'articles sortis de ma plume et les soixante volumes de mon *Cosmos* abondent en exemples d'inventeurs victimes de l'indifférence des corps savants ou des préventions des maîtres de la science.

Par exemple, la justice rendue au saccharimètre de M. Soleil par M. Biot, le législateur de la polarisation, n'a-t-elle pas été tardive, et n'est-elle pas restée incomplète? Quand j'ai voulu lancer le stéréoscope de M. Wheatstone, en 1838, et de sir David Brewster, en 1852, n'ai-je pas vu se dresser devant moi l'incrédulité d'Arago, de Pouillet, de Savart, de Biot, et n'ai-je pas dû attendre de longues années? Est-ce que François Arago n'a pas déclaré impossible le baromètre anéroïde ou sans mercure? Est-ce que le pauvre Vidi, son inventeur, ne perdit pas son procès sur le rapport d'un savant académicien? Est-ce que M. Combe, académicien, directeur de l'École des mines, président de la commission des machines à vapeur, ne m'a pas cru fou quand, lançant l'injecteur d'Henry Giffard, j'osai dire : La vapeur sortant d'une chaudière à cinq atmosphères, après avoir pris sur son chemin l'eau d'alimentation, rentre sans efforts dans cette même chaudière? N'ai-je pas été réduit à combattre M. Pouillet, académicien et député, qui, à l'Institut comme à la tribune législative, déclarait que le télégraphe électrique serait un éternel joujou, etc., etc.? Et dans le sein de la Société même de photographie, dont j'ai suivi les séances pendant tant d'années, n'ai-je pas été forcé plus d'une fois de déplorer des hostilités regrettables? Au début, j'ai seul défendu M. Poitevin, que j'ai vu souvent désespéré, dont la grande découverte a été si longtemps improductive pour lui : la gloire, en lui, a presque échappé à la France. M. Dagron aurait-il perdu le procès qui l'a ruiné, si la Société de photographie avait déclaré promptement, solennellement, que le cylindre photo-microscopique, malgré le stunhope, était un trait de génie, etc.? Au reste, le progrès accompli par M. Despaquis est un des plus étonnants qu'on ait pu réaliser; que la Société de photographie le récompense comme il le mérite : ce sera pour elle la plus éloquente et la plus efficace des réclamations. On peut me reprocher d'avoir trop encouragé des inventions qui peut-être ne le méritaient pas; mais personne ne pourra me faire le crime d'avoir opposé la négation, le dédain ou l'inertie

aux milliers de découvertes qui sont venues à moi, surtout quand elles m'étaient apportées par un inventeur pauvre. Enfin la Société de photographie oublierait-elle qu'en fait d'invention, l'intérêt particulier, sauvegardé par le droit sacré de l'inventeur, prime l'intérêt général ? Partagerait-elle le préjugé trop commun aujourd'hui, que l'inventeur est un ennemi du bien public ? — F. MOIGNO.

— *Nécrologie.* — Nous apprenons la mort : de M. Alfred Smée, chirurgien de la banque d'Angleterre, inventeur de la pile qui porte son nom ; de M. Poggendorff, le célèbre directeur des *Annales de physique et de chimie*, qui ont tant popularisé son nom : il avait 81 ans ; de M. Adrien Steven, inventeur du sifflet à vapeur.

— *Nostalgie.* — Parmi les recrues arrivées récemment au 75e de ligne, en garnison à Montélimar, se trouvait un jeune Limousin, nommé Marchire, du contingent de la Corrèze. Depuis son incorporation, Marchire ne cessait de pleurer son pays et de se lamenter jour et nuit. Sa douleur était si profonde, qu'elle avait ému de pitié les officiers. Ils adoucissaient en sa faveur, autant qu'il était en leur pouvoir, les règlements de la vie militaire. Rien n'y faisait. Les montagnes de la Corrèze se dressaient toujours devant les yeux humides de larmes du malheureux conscrit. Un jour, au lieu de rentrer au quartier pour l'appel du soir, le pauvre garçon, vaincu par le mal du pays, alla s'étendre sur la voie descendante du chemin de fer, à quelques mètres du passage à niveau, et attendit la mort. Son cadavre a été trouvé le lendemain matin. La tête, violemment détachée du tronc, avait été projetée à quelques mètres de là. Ses restes ont été recueillis et transportés à l'hôpital.

— *Pollution de rivières.* — Le *Manchester Courier* enregistre dans ses colonnes la destruction complète du saumon et de la truite dans la partie supérieure de la rivière Lune. Cet événement est attribué au versement du contenu d'un baril de créosote employé à la pose de traverses d'un chemin de fer, et qui a trouvé à s'ecouler dans la rivière. Le lit en était littéralement pavé de truites et de saumons. Un individu a affirmé que cinq cents saumons sont étendus morts sur une distance de dix milles en aval de Tebay, et que les truites peuvent se recueillir par boisseaux dans le courant d'eau. Les conservateurs des eaux du Lancastre ont commencé une enquête.

— *Le grand cyclone du Bengale.* — Des rapports officiels évaluent à plus de 250000 le nombre de personnes qui ont péri victimes des trois inondations successives, qui ont submergé plus de 3 milles carrés (7766 kilomètres carrés).

Le cyclone qui a sévi, le 31 octobre 1876, prit naissance dans la

baie du Bengale, et coula de grands navires sur son passage en se dirigeant vers le nord. Il épargna Calcutta, mais frappa Chittagong, ville située à l'angle nord-est de la baie : il jeta sur la côte tous les bâtiments abrités dans le port, et il faillit détruire la ville elle-même. La mer soulevée inonda les grandes îles de Hattiah, Sundeep et Dakhin, situées dans une bouche du Gange, recouvrit quelques îles moins considérables, et envahit la terre ferme sur un espace de 5 à 6 milles (8 à 10 kilomètres). Il paraît que ses immenses vagues roulaient avec une rapidité surprenante. A onze heures, dans la nuit du 31 octobre, les dépêches reçues à Calcutta n'annonçaient pas encore de danger réel; à minuit, toutes les terres précitées étaient recouvertes de 6 mètres d'eau.

Les îles ci-dessus mentionnées sont situées dans l'estuaire de la rivière Megna, et elles doivent leur naissance au limon déposé par le Gange. Elles appartiennent au district bas et marécageux appelé *Sunderbund*, à cause des arbres dits *sunders*, qui le recouvrent. C'est la partie non-seulement la plus chaude, mais peut-être encore la plus insalubre de toute l'Inde britannique. La malaria y est permanente, et les forêts et les jungles abondent en tigres et autres bêtes féroces. Depuis quelque temps, le gouvernement anglais s'est efforcé d'améliorer ces îles, et il y a attiré, à force de primes et de récompenses, des agriculteurs qui ont défriché et cultivé ce sol d'une richesse et d'une fécondité extraordinaires. Grâce à ces efforts, des terrains d'une étendue considérable ont été appropriés à la culture du coton, du riz, de la canne à sucre, du mûrier, dont les feuilles nourrissent des vers à soie, et des arbres destinés à fournir du bois de construction. Dakhin, la plus grande de ces îles, a 800 milles (1287 kilomètres) d'étendue et contenait 240000 habitants; Hattiah et Sundeep en avaient 100000 à elles deux.

Le cyclone a complétement dévasté ce district. Le silence de la mort plane sur toute la contrée. Surprise par l'invasion des vagues, la population se réfugia sur les arbres les plus élevés. Ceux qui purent y trouver un asile durent le partager avec les bêtes féroces, les oiseaux et les serpents. Des milliers de maisons furent démolies par les vagues furieuses; les seuls débris d'habitations humaines trouvés après le désastre, avaient été jetés sur la plage de Chittagond, à 10 milles (16 kilomètres) de distance. La *Gazette du gouvernement* de Calcutta dit que, partout où les flots passèrent, les deux tiers de la population disparurent. C'est à peine si les îles ont conservé le quart de leurs habitants Tous les bestiaux

sont morts, et les émanations délétères de leurs cadavres ont produit un choléra qui risque de devenir général.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 18 *au* 25 *janvier* 1877. — Variole, 8; rougeole, 16; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 37; érysipèle, 6; bronchite aiguë, 52; pneumonie, 80; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, »; choléra, »; angine couenneuse, 26; croup, 37; affections puerpérales, 11; autres affections aiguës, 285; affections chroniques, 437 décès, dont 177 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 41; causes accidentelles, 20; total : 1059 décès contre 988 la semaine précédente.

— *Le jus de citron et le scorbut.* — Le *lime juice* est à la fois un médicament et un aliment, grâce à sa composition complexe. Indépendamment d'une certaine quantité d'alcool (1/10° environ), il contient de l'albumine végétale, des débris celluleux et de l'huile essentielle provenant de l'écorce du fruit. Son action dans le scorbut est des plus incontestables, et c'est à M. le Dr Gallerand que revient le mérite de l'avoir préconisé dans la marine française. En croisière dans la mer Blanche, sur la *Cléopâtre*, M. Gallerand apprit, de son collègue de la frégate anglaise le *Meander*, que, depuis un demi-siècle, les ordonnances de l'amirauté prescrivent d'embarquer sur tous les navires en partance une quantité de jus de citron assez considérable, pour en faire chaque jour une distribution à tout l'équipage. Éclairé sur le mode d'administration du préservatif si vanté, le médecin de la *Cléopâtre* le distribua à tous les malades de bord. « Le résultat dépassa mon attente, écrivait-il dans son rapport au ministre; il est bien rare que la thérapeutique puisse enregistrer un succès aussi évident : au bout d'un mois, les hommes, qui étaient dans un état de santé pitoyable, se trouvaient guéris et reprenaient leur service. — (*Journal d'hygiène* de M. le docteur DE PIETRA-SANTA.)

— *De la nécessité d'enseigner l'hygiène aux jeunes gens*, par le Dr LOBRY DE BRUYN, de Leeuwarden (Pays-Bas). — « Lorsqu'on révèle à la jeunesse les lois de la nature et leurs applications, on lui fait connaître des lois supérieures à celles que font les hommes, que ces dernières sortent d'un hôtel de ville, du palais d'un parlement ou du cabinet d'un roi. C'est de la manière dont l'individu respecte ou méconnaît ces lois éternelles et immuables que dépendent ses forces physiques et morales. »

Ainsi s'exprime le docteur hollandais, qui demande, au nom

des intérets les plus chers de l'humanité, la popularisation de l'*hygiène*, que Soubeiran a proclamée « *La première de toutes les sciences*, » et son adoption dans le plan d'études pour les jeunes filles, afin de combattre chez elles l'ignorance, la superstition et le préjugé; et l'on a peine à comprendre en effet comment une femme peut, sans des notions exactes sur les fonctions du corps humain, s'acquitter des devoirs qui l'attendent dans la chambre des enfants ou auprès du lit d'un malade.

La nature humaine, plus que toute autre, a de rudes combats à soutenir; c'est pourquoi les plus éclairés des médecins s'efforcent de prêcher qu'il vaut mieux perpétuer la santé, en donnant au corps des soins convenables, que de s'évertuer à la recouvrer quand on l'a perdue par sa négligence.

Oui, il est vraiment nécessaire de donner aux jeune filles une éducation pratique en vue de la destination de la femme : on doit leur rendre familiers les principes de l'hygiène, et leur procurer ainsi les moyens de rendre saine et agréable la vie de famille.

Nous applaudissons de grand cœur aux efforts constants du médecin néerlandais, car il est temps que l'élément féminin, qui depuis tant de siècles, il faut bien l'avouer, nous fait obstacle par son ignorance absolue des principes les plus élémentaires de l'hygiène, c'est-à-dire du bien-être physique, qui est en même temps l'épanouissement des facultés intellectuelles, — il est temps, dis-je, que l'élément féminin nous soutienne à son tour dans cette lutte incessante de la vie contre la destruction de l'esprit par la matière éternellement aveugle. — Léon Fournol.

Chronique physiologique. — *Application des métaux sur des parties anesthesiées.* — M. Charcot a entretenu la Société des expériences qui se font en ce moment dans son service, à la Salpêtrière, avec l'aide de M. Burq. « On sait, dit-il, que chez les hystériques il y a souvent un côté du corps frappé d'anesthésie, non pas transitoire, mais permanente. Or, chez un certain nombre d'entre elles, l'application d'une ou deux pièces de 20 francs en or sur une partie quelconque du côté anesthésié détermine, au bout d'un quart d'heure ou de vingt minutes, le retour à la sensibilité dans une zone s'étendant à 5, 6, 8 ou 10 centimètres au-dessus et au-dessous du point où sont appliquées ces pièces d'or. Cette sensibilité persiste pendant toute une journée. Chez d'autres hystériques, l'or ne produit aucun résultat, c'est le cuivre qu'il faut employer; chez d'autres, c'est le zinc; mais c'est

l'or qui agit le plus souvent. » Un jour, voulant dans son service montrer aux personnes qui le suivaient combien l'anesthésie était évidente chez certaines hystériques, M. Charcot, à l'une d'elles qu'il savait atteinte d'une hémianesthésie complète, traversa le bras avec une longue aiguille. La malade poussa un cri terrible. Renseignements pris, on apprit que M. Burq était venu le matin même. Le retour de la sensibilité n'est pas le seul phénomène qu'on observe en pareil cas; on constate également une certaine élévation de température et une augmentation de la force au dynamomètre. Le retour de la sensibilité n'a pas lieu subitement. Avant de sentir exactement, la malade sent de travers pour ainsi dire. La glace, par exemple, lui semble un corps chaud. Ce n'est qu'après quelques instants que la sensibilité revient complète et normale. On sait que l'anesthésie des hystériques disparaît sous l'influence de la faradisation. Les applications métalliques ne donneraient-elles lieu qu'à un simple phénomène électrique? C'est ce qu'apprendra l'enquête ouverte, dans le service de M. Charcot, par des physiciens et des physiologistes experts. Quoi qu'il en soit, le fait a été constaté de la façon la plus évidente, l'explication n'en a pas encore été donnée. En résumé, sans adopter toutes les idées émises par M. Burq sur ce qu'il appelle la métallothérapie, M. Charcot déclare parfaitement exact le point de départ des visées thérapeutiques de ce confrère. Il ajoute que les métaux n'agissent pas seulement sur les anesthésies des hystériques, mais qu'ils donnent absolument les mêmes résultats dans les anesthésies organiques, c'est-à-dire dépendant d'une lésion cérébrale. Pauvre M. Burq! Il y a trente ans qu'il me montrait ces faits curieux. Il n'a pas même pu faire accepter le fait éclatant de l'action préservatrice et curatrice du cuivre dans le choléra!!... — F. M.

Chronique d'astronomie. — *Les météores extra-terrestres et la terre.* — Dans une série de conférences pleines d'intérêt sur l'astronomie, faites au théâtre de la Société des arts, à Londres, M. Proctor, en parlant des météores, a développé cette théorie : que la terre est et sera, tant qu'elle continuera de faire partie de notre système cosmique, en train de s'accroître en grosseur. Les météores sont composés d'une matière extra-terrestre, ils voyagent en vastes quantités, par grands systèmes, dans des orbites très-excentriques autour du soleil. Ces systèmes de météores sont très-nombreux, et quand leur orbite les met en contact avec l'orbite de la terre, ils se trouvent soumis à l'influence de sa gravitation; ils deviennent lumineux dès qu'ils

entrent dans notre atmosphère, et tombent sur la surface de notre planète en pluies périodiques d'étoiles filantes que tout le monde connaît. Il ne se passe pas une nuit sans qu'on voie tomber quelques-unes de ces étoiles ; dans certains mois et dans certaines nuits surtout, cette pluie d'or est incessante. Naturellement, les météores tombent aussi pendant le jour, mais on ne les voit pas. On calcule, suivant M. Proctor, que des centaines de mille de ces corps extra-terrestres, par 24 heures, viennent s'incorporer à la terre, et qu'il en tombe 400 millions dans le cours de chaque année. Ces corps varient en pesanteur, depuis un grain jusqu'à une tonne. On en connaît un tombé dans l'Amérique du Sud qui pesait 15 tonnes. Cependant ces petites augmentations qui se font à la matière terrestre mettraient plusieurs millions d'années à augmenter d'un seul pied le diamètre de la terre.

— *Bandes colorées sur Jupiter.* — Conjointement à la périodicité supposée dans l'apparition d'une couleur marquée sur les bandes de cette planète, les observations de Gruithuisen, de Munich, dans les années 1836-40, présentent de l'intérêt. On les trouve dans son *Astronomische Jahrbuch*, 1839, p. 76 ; 1840, p. 99 ; et 1841, p. 101. Il a remarqué pour la première fois la couleur le 23 avril 1836, à 9 heures et demie, lorsque, en observant avec un réfracteur de 30 pouces ayant 2 pouces 1/2 d'ouverture, et un grossissement de 150, il vit que la seule bande centrale, alors visible, avait partout une teinte brune ; et il assure que, s'en rapportant difficilement à ses propres yeux, il appela une personne qui était à sa portée, et que, lui ayant demandé quelle couleur présentait la bande, elle répondit : « la couleur de rouille. » Avec un télescope de 5 pieds, ayant un grossissement de 120, la teinte brune ne se distinguait pas. Dans des occasions postérieures, il trouva qu'avec les plus forts grossissements du télescope, la bande paraissait d'un blanc rougeâtre brillant, tandis qu'avec les pouvoirs amplifiants plus faibles, elle était seulement une ombre obscure ; d'où il conclut que l'intensité de la lumière était désavantageuse pour discerner la couleur. Outre la teinte brune de la bande centrale, on a remarqué que la planète, près de son pôle nord, avait une teinte gris-bleuâtre, en mai 1836 ; quelques mois après, le Dr Albert, un élève de Bessel, observant avec un télescope de 30 pouces, trouva la région polaire « toute bleue. » La longueur des remarques descriptives de Gruithuisen est un obstacle à ce qu'elles puissent être rapportées dans ces colonnes, mais nous y renvoyons les observations ; malheureusement ses volumes ne se rencontrent pas souvent ici, et le fait que de pareilles observations ont été faites, il y a quarante ans, peut n'être pas géné-

ralement connu. Il est digne de remarque que ces teintes aient été aperçues avec des instruments optiques aussi petits.

(*Nature*, 25 janvier 1877.)

— *La planète intra-mercurielle.* — Dans la dernière communication de M. Le Verrier à l'Académie de Paris, sur la planète qui est supposée exister à l'intérieur de l'orbite de Mercure, il est dit que, avec les éléments adoptés, ou d'autres très-semblables, une conjonction solaire doit arriver le 22 mars, et qu'un passage sur le disque du soleil est possible, quoique incertain. On recommande donc un examen attentif du disque du soleil, le 22 et le 23 mars, et il y a lieu de croire que des observateurs, situés à des longitudes très-différentes, sont prêts pour l'entreprendre. Si le passage ne doit pas arriver alors, huit ou neuf ans doivent s'écouler avant qu'un passage soit possible au nœud du printemps.

(*Nature*, 25 janvier 1877.)

— *Sur les compagnons de la polaire*, par M. J.-C. Houzeau, de l'Académie de Belgique. — En 1869, M. A. de Boe, dont l'Académie connaît les observations astronomiques à Anvers, avait cru reconnaître que la polaire est un système quadruple. Outre le compagnon bien connu de cette étoile, il y en aurait deux autres plus rapprochés et plus faibles. Toutefois cette observation, faite récemment, avec une lunette de 10 centimètres d'ouverture, à l'observatoire de Toulouse, ne s'était pas trouvée confirmée avec un miroir argenté de 40 centimètres, qui offrait, il est vrai, certains défauts. Dans cette incertitude, M. de Boe pria notre ancien et regretté secrétaire perpétuel d'ajourner la communication qu'il avait d'abord projeté de faire à l'Académie. Par suite de différentes circonstances, c'est seulement cette année qu'il a pu reprendre ses recherches, cette fois avec un équatorial de 15 centimètres, au moyen duquel il a revu, à de rares intervalles et par des temps exceptionnellement calmes, les deux points soupçonnés en 1869. Les positions de ces deux satellites seraient

Angle de position. . . . 330°	Distance 4"	Grandeur	12,5
— — 85	— 3 à 4	—	13,0 à 13,5.

M. de Boe incline à croire que ces satellites sont soumis à quelque variabilité d'éclat, ou à des mouvements relativement rapides autour de l'étoile principale.

C'est en vain qu'au mois d'août dernier, j'ai cherché ces nouveaux compagnons de la polaire, avec une lunette de 15 centimètres de l'observatoire. M. Henry J. Slack, d'Ashdown Cottage, en

Angleterre, a, paraît-il, été plus heureux ou plus habile. Il annonce que, le 25 septembre dernier, avec un réflecteur de Browning de 16 centimètres, il a vu très-distinctement (*quite plainly*) les deux petites étoiles cherchées. Elles lui ont paru assez brillantes, et l'observation n'en est pas, dit-il, d'une grande difficulté *optique*; elles paraissent être plutôt la pierre de touche de la perfection des images, dans ce que celles-ci ont de subordonné aux conditions *atmosphériques*.

Les positions très-approchées de ces nouveaux compagnons étant maintenant données par M. de Boe, il est à désirer que de nouvelles recherches soient dirigées sur le système de la polaire.

Chronique de statistique. — *Abus des nombres*, par M. Lefebvre, de l'Académie de médecine de Belgique. — Dans un mémoire intitulé : *Considerations générales sur la démographie appliquée tout particulièrement à la Belgique*, M. Bertillon a introduit des assertions délicates et graves, mais complétement erronées. M. Lefebvre les résume en deux chefs d'accusation distincts, qu'il considère comme contradictoires : M. Bertillon reproche à l'Église d'un côté d'exalter la virginité, de l'autre de favoriser le relâchement des mœurs en permettant des unions libres n'ayant ni la dignité, ni les charges du mariage, et qu'on appelle *concubinage* (*loc. cit.*, p. 634). Ni l'une ni l'autre de ces interprétations n'est fondée. En ce qui concerne le premier chef d'accusation, l'orateur reconnaît que l'Église honore la virginité et la conseille à certaines personnes privilégiées : c'est un phénomène de la vie religieuse analogue, quoique supérieur, à celui qui se produit chaque jour sous nos yeux dans la vie civile ; dans tous les États du monde civilisé, les gouvernements ordonnent à l'élite des jeunes gens de renoncer au mariage pendant les années les plus passionnées de leur existence pour se consacrer au service militaire. De son côté, l'Église propose, — elle n'ordonne pas, — à quelques natures d'élite de se sevrer des affections les plus vives du cœur humain pour se vouer plus complétement au service de Dieu et à celui de leurs frères; elle déclare que celui qui a compris librement ce sacrifice héroïque sera plus grand devant Dieu et devant les hommes que celui qui s'abandonne sans résistance au courant des excitations les plus vulgaires. « Je sais bien, ajoute M. Lefebvre, qu'on invoque les raisons utilitaires : *la virginité nuit au développement de la population*; mais M. Bertillon lui-même déclare que le célibat religieux a peu d'influence dans la question. Et, en effet, en Belgique, si l'on

mariait toutes les religieuses, on obtiendrait 2 épouses de plus par 1000 habitants, soit 251 filles nubiles au lieu de 249. Et cette différence doit encore s'accompagner de cette réserve que, sur ces 249 femmes nubiles (de 15 à 59 ans), on ne trouve que 105 épouses, tandis qu'il en reste 144, dans l'ordre séculier, en dehors de l'union conjugale... » Le second grief de M. Bertillon contre l'Église catholique, c'est qu'elle *avilit le mariage*; et il cite à l'appui un canon du concile de Trente, tenu l'an 400, et qui déclare que l'homme qui n'a qu'une seule femme, — que ce soit une épouse ou une *concubine*, à son gré, — peut être admis à la communion. Or, M. Bertillon fait ici une grosse erreur, parce qu'il n'a pas compris la signification du mot « concubine. » Il a confondu le *concubinage* avec le *concubinat*. Le *concubinage*, c'est le commerce de l'homme et de la femme en dehors du lien matrimonial : l'Église n'a jamais cessé de le condamner. Le *concubinat*, dans le langage juridique de l'empire romain, c'est-à-dire dans le langage usité pendant les neuf premiers siècles de l'Église, *était un véritable mariage*, et *la concubine* était une femme légitime. M. Lefebvre fournit, pour établir son dire, les preuves des textes, à commencer par celui de Julius Paullus, et termine ainsi : « Nous nous étonnons à bon droit en voyant des savants, sans rechercher la portée de certaines décisions de l'Église, s'emparer de ses décrets généraux pour lui en faire un reproche, alors qu'ils ne devraient lui attirer que notre admiration et notre reconnaissance. »

Chronique de l'industrie. — *Les puits instantanés.* — On nous a souvent demandé des renseignements sur les *puits instantanés*, qui ont rendu de grands services à nos colons et à nos troupes en Algérie, et qu'on cherche à propager dans nos campagnes, où la pénurie d'eau se fait sentir. M. Henri Duquaire, de Lyon, écrit au *Moniteur de l'Ain* qu'il a fait établir un puits de ce genre dans un terrain qu'il possède aux Brotteaux, à Lyon, « dont le sol, dit-il, est pénétré d'infiltrations corrosives et malsaines, qui infectent les puits ordinaires dans les grandes villes et dans les agglomérations industrielles. » Citons M. Duquaire : « L'enfonçage du tuyau aspirateur, qui a 13 mètres de long, et la mise en place du corps de pompe ont eu lieu en deux heures et demie, et aussitôt l'eau a jailli, limoneuse pendant quelques heures, puis limpide et parfaitement dégagée de la saveur et de l'odeur qui caractérisent les eaux de la couche superficielle. Depuis lors, cette eau s'est conservée excellente, et il me paraît bien certain que

le tuyau pénètre jusqu'à la nappe inférieure qui l'alimente, sans favoriser aucune filtration des eaux supérieures à travers les couches intermédiaires. Aussi, je constate que ces puits peuvent être établis instantanément dans un terrain qui s'y prête, que leur étanchéité est parfaite, et aussi que leur prix de revient et leurs frais d'entretien sont économiques. Mais ces avantages peuvent être compensés, au moins dans certaines formations géologiques, par un inconvénient bien grave qui m'amènera, je crois, à supprimer bientôt le puits dont je viens de vous parler. Depuis quatre années qu'il fonctionne, l'eau en a été parfaitement limpide; mais elle n'en a pas moins charrié presque constamment, et dans des proportions variables, le sable mêlé de paillettes micacées qui constitue la couche aquifère dont elle provient. Dès l'abord, je me préoccupais peu de ce précipité sableux, qui n'altérait en rien la qualité de l'eau. J'admettais bien que l'eau, dans son trajet, produirait une petite excavation autour du tuyau aspirateur et se creuserait quelques canaux dans la couche qui la recèle. Mais aujourd'hui j'arrive à croire qu'avec le temps, l'eau produira un véritable déchaussement du sol, qui s'étendra lentement, mais constamment, et finira par compromettre la solidité des constructions voisines. Tel est le point actuel de mes observations sur ce genre de puits, planté avec une profondeur d'une douzaine de mètres sur les terrains de la rive gauche du Rhône, à Lyon. Il est fort possible que, dans des sédiments d'une autre nature, les mêmes effets ne se produisent pas. Je serais très-heureux, en tous cas, de voir élucider cette question. »
Cette dernière observation nous paraît très-importante pour les cas où l'on veut avoir un puits permanent et définitif; mais l'opération dans son ensemble n'en est pas moins un témoignage concluant en faveur de l'invention des puits instantanés.

Nous le répétons, l'art de découvrir les sources de M. l'abbé Richard, et l'industrie des puits instantanés, constituent une précieuse ressource pratique pour la propriété rurale et pour l'agriculture dans les contrées qui souffrent de la pénurie d'eau. A elles d'en user en temps et lieu.

Chronique de la télégraphie. — *L'alphabet Morse et les signaux à la mer.* — Avant que le professeur Tyndall eût fait ses expériences sur les propriétés acoustiques de l'atmosphère, nous ne possédions qu'un très-petit nombre de données certaines sur cette question. Ces expériences, qui ont été faites à South-Foreland pendant l'été et l'automne de l'année 1873,

ont démontré qu'une atmosphère d'une très-grande transparence optique pouvait n'offrir que de très-mauvaises conditions pour la propagation des sons et, réciproquement, que les circonstances les plus favorables pour cette propagation se rencontraient fréquemment avec une atmosphère peu transparente. Le brouillard, la pluie, la grêle, la neige, n'ont qu'un effet très-faible sur la pénétration du son, tandis qu'elle est notablement arrêtée par un soleil brillant et un ciel pur. Les obstacles que rencontrent au milieu de l'air les ondes sonores sont dus à l'inégale distribution des vapeurs aqueuses. Le professeur Tyndall dit à ce sujet : « Les plus mauvaises conditions acoustiques de l'atmosphère proviennent de ce que les vapeurs d'eau, dues à un soleil d'une grande force, se mélangent avec l'air d'une manière régulière; quoiqu'elles soient tout à fait invisibles, elles produisent un *nuage acoustique* impénétrable au son, qui répercute les ondes sonores, de la même manière que les ondes lumineuses sont renvoyées par un nuage ordinaire. Cette répercussion produit des échos d'une force et d'une durée extraordinaires. La conclusion de ces expériences a été qu'il y avait lieu de rechercher un appareil tel, qu'après la perte partielle due à la répercussion des ondes sonores dans l'atmosphère, le son conservât encore une force suffisante pour répondre au besoin du service auquel il était affecté. De tous les instruments qui ont été examinés, c'est la syrène qui a donné les meilleurs résultats.

En s'appuyant sur les faits qui précèdent, sir William Tomson a pensé qu'il serait possible d'en tirer une heureuse application de l'alphabet Morse à un système de signaux à la mer. Cet alphabet, comme chacun le sait, se compose de deux signes, un trait et un point, dont les diverses combinaisons représentent les lettres de l'alphabet usuel. Le professeur Thomson propose de substituer à ces deux signes deux notes musicales différentes, obtenues au moyen d'un sifflet, ou mieux d'une syrène. Les combinaisons de ces deux notes donneraient ainsi un moyen de communiquer en mer jusqu'à la distance à laquelle arrive le son de cet instrument. La syrène n'offre à ses yeux que les deux inconvénients suivants : le premier, c'est que le son produit par cet instrument s'étend graduellement à mesure que sa durée se prolonge : mais on peut répondre qu'il ne serait pas nécessaire, en faisant des signaux, de produire des sons prolongés; le second inconvénient est encore plus facile à faire disparaître : c'est que cet instrument, tel qu'il est actuellement construit, n'est pas muni de pavillons; or il est aisé d'y remédier.

L'influence de l'atmosphère sur la propagation du son, offre évidemment de grandes difficultés. Nous savons, d'après les expériences du professeur Tyndall, combien il est difficile d'apprécier la distance ou la direction d'un son. La portée, dans l'atmosphère, peut varier d'un jour à l'autre dans des limites très-différentes. Indépendamment des échos provenant de la répercussion des ondes sonores, il y a à considérer les effets qui peuvent produire les variations de l'atmosphère sur la tonalité d'une note. Si les deux notes adoptées pour le mode de signaux en question ne diffèrent que d'un ton, ainsi qu'on la proposé, n'y aura-t-il pas, dans le plus ou moins d'acuïté de l'une d'elles, une cause d'erreur? Les lois de la propagation du son montrent qu'il devient plus aigu à mesure que l'observateur s'éloigne du point où il est produit.

Le professeur Tyndall donne aussi la description d'une modification apportée au système de signaux du capitaine Colomb, dans lequel on emploie des éclats de lumière, et qui est en usage dans l'armée et la marine. Cette modification consiste à substituer des éclipses longues et courtes aux éclats longs et courts du système, excepté dans le cas où la distance serait très-grande, et où l'on se sert de lampe de magnésium; l'inventeur pense toutefois que, même dans ces conditions, le moindre exercice ferait obtenir promptement une interprétation correcte des signaux. Un des grands avantages que présentent les éclipses, c'est que la lumière, brillant d'une manière constante, indique toujours la direction dans laquelle vont se faire les signaux; tandis que, dans l'autre système, la lumière restant cachée avant que les signaux commencent, l'attention de ceux à qui ils sont adressés peut n'être pas attirée aussitôt qu'il faudrait. — L'expérience a montré qu'une personne familiarisée avec le système à éclats peut se servir avec la même facilité de celui a éclipses.

Nous avons la confiance que les avantages offerts par l'alphabet Morse, au point de vue des applications spéciales que nous venons de traiter, seront l'objet d'études sérieuses de la part des autorités compétentes, et que l'on arrivera ainsi à l'adoption d'un système de signaux bien approprié aux nécessités de la pratique.

Chronique agricole. — *Culture du blé à Rothamsted.* — On sait que MM. Lawes et Gilbert, deux éminents agronomes anglais, se livrent depuis 1843, sur leur grande exploitation de Rothamsted, à des essais méthodiques de culture

qui leur ont valu un grand et juste renom dans l'agronomie contemporaine. La culture du blé est une de celles qui ont le plus occupé MM. Lawes et Gilbert. Il y a chez eux des lots de terre où le blé est cultivé sans interruption depuis trente-trois ans. Le blé cultivé en 1876 sur ces mêmes lots à donné des résultats intéressants dont le tableau a été publié dans le *Times*, et traduit par le *Journal de l'agriculture*. Ce tableau donne les rendements annuels des cinq lots de 1866 à 1876. Ces cinq lots sont cultivés dans les conditions suivantes cette année. 1er lot, pas d'engrais. — 2e, fumier de ferme 35,000 kilos. — 3e et 4e, sulfates de potasse, de soude, de magnésie, superphosphate de chaux et sels ammoniacaux. — 5e, nitrate de soude. — Le premier lot a donné hectol. 7.31. — Le 2e 21.47. — Le 3e 21.15. — Le 4e 26.55. — Le 5e 9.62. — Les mêmes lots ont donné pour moyenne pendant les 27 années de 1852 à 1876. — Le 1er, 12.27. — Le 2e, 31.27. — Le 3e, 30.37. — Le 4e, 33.41. — Le 5e 32.96. C'est donc le nitrate de soude qui a été l'engrais le plus efficace dans ces cultures. Il ne s'ensuit pas pour cela qu'il faille proclamer la supériorité absolue de cette matière fertilisante sur toutes les autres. D'autres cultures comparatives peuvent donner des résultats différents, suivant les climats, les sols, la marche de la température et la qualité des semences. La culture du blé est vieille comme le monde, et elle offre toujours un champ d'études et de découvertes nouvelles.

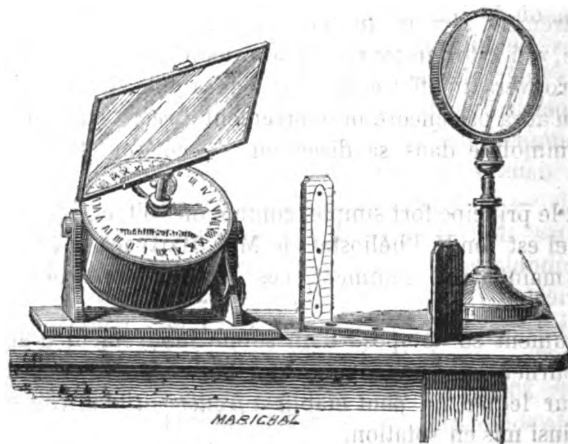
ASTRONOMIE INSTRUMENTALE.

Héliostat d'Hartnack et Prazmowski. — Les expériences d'optique, la photographie des objets microscopiques, l'étude des diatomées, beaucoup de recherches micrographiques qui se font à l'aide de la lumière du soleil, exigent que les rayons solaires soient immobilisés. Ce résultat est atteint par les héliostats, appareils qui ont pour but, ainsi que leur nom l'indique, de rendre, en apparence, le soleil stationnaire. Mais les héliostats aujourd'hui employés sont des instruments d'une complication extrême, d'une grande fragilité, en même temps que d'un prix très-élevé. De plus, ils sont assez difficiles à régler convenablement, et leur emploi est peu commode pour la plupart des opérateurs.

Ce sont ces raisons qui ont conduit MM. Hartnack et Prazmowski à imaginer un nouvel héliostat beaucoup plus simple, très-facile à régler et d'un prix très-modique.

Le principe sur lequel M. Prazmowski a fondé la construction de cet appareil est extrêmement facile à comprendre.

Si l'on suppose un miroir plan et fixe incliné sur l'horizon de



manière à contenir dans son plan l'axe du monde, cet axe sur lequel tourne, en réalité, la terre dans son mouvement diurne, mais autour duquel semble tourner le soleil dans son mouvement apparent autour de la terre, il est clair qu'un rayon solaire quelconque qui viendra frapper ce miroir se réfléchira à sa surface ; — pendant que le soleil parcourra son parallèle autour de l'axe du monde dans le sens de son mouvement direct, l'image fournie par le rayon réfléchi parcourra un parallèle de signe opposé avec un mouvement en sens inverse ou rétrograde, mais égal, c'est-à-dire d'un tour entier en vingt-quatre heures.

Si nous supposons maintenant que le miroir, au lieu d'être fixe, tourne aussi sur lui-même, sans cesser de contenir l'axe du monde dans son plan, d'un mouvement égal à celui du soleil, — un tour en vingt-quatre heures, — et dans le même sens, le rayon réfléchi décrira le même parallèle que précédemment, mais dans le même sens que le soleil, puisque l'astre et le miroir tournent en même temps avec la même vitesse, les déplacements de l'un correspondant à chaque instant à ceux de l'autre ou les compensant, les conditions de l'incidence et de la réflexion ne changeant pas.

Ainsi, dans le cas où le miroir ne tourne pas, où sa vitesse est, par conséquent, *zéro*, le rayon réfléchi est doué d'un mouvement égal à celui du soleil, mais inverse ; — dans le cas où le miroir tourne dans le même sens que le soleil, avec une vitesse égale, un tour en vingt-quatre heures. Le rayon réfléchi rebrousse, pour ainsi

dire, chemin, et se meut avec la même vitesse que précédemment, mais dans le sens direct du soleil. On peut en conclure qu'en donnant au miroir, dans ce même sens, une vitesse moyenne entre ces deux extrêmes, zéro et un tour en vingt-quatre heures (vitesse moyenne, qui est d'un tour en quarante-huit heures), le rayon réfléchi éprouvera un effet *moyen* : il n'aura plus le mouvement inverse et n'aura pas encore le mouvement direct; autrement dit, il restera immobile dans sa direction, — ce qui était le but recherché.

Tel est le principe fort simple, comme on voit, et très-ingénieux, sur lequel est fondé l'héliostat de MM. Hartnack et Prazmowski. Voyons maintenant comment ces habiles constructeurs l'ont appliqué.

L'instrument se compose d'un solide mouvement d'horlogerie faisant tourner, avec une vitesse d'un tour en quarante-huit heures, un axe sur lequel on peut établir *à frottement* le miroir carré qui va être ainsi mis en rotation.

Sur la circonférence du tambour contenant ce mouvement, est disposé un cadran portant les heures, espacées les unes des autres par un intervalle divisé de dix minutes en dix minutes. Ce tambour est lui-même porté par un support qu'on établit sur une surface horizontale, et qui permet de l'incliner de manière à faire coïncider l'axe du mouvement avec la direction de l'axe du monde dans le lieu où l'on opère.

Cette direction, donnée par la latitude du lieu, n'a pas besoin d'être connue de l'opérateur, l'orientation de l'instrument quant à la latitude et quant à la déclinaison du soleil correspondant au jour de l'année, se faisant à la fois et, pour ainsi dire, automatiquement. L'appareil sera d'ailleurs fixé, après l'orientation, dans la position exigée par la latitude, à l'aide d'une vis de pression agissant sur un limbe qui porte les latitudes de 0° à 70° (voir fig. ci-dessus).

Pour orienter l'instrument, après que le mouvement d'horlogerie a été monté, on le place sur une surface bien horizontale, et, le miroir étant enlevé, on engage à frottement, dans l'axe du mouvement qui le traverse comme une broche, une règle métallique formant diamètre sur le cadran. Cette règle se termine à ses deux extrémités par un appendice perpendiculaire: l'un, plus court, percé d'un petit trou, — c'est une pinnule; l'autre, plus long, marqué d'une division représentant l'équation du temps et les déclinaisons du soleil, de dix jours en dix jours, reliées par une ligne

continue. Au pied de l'appendice-pinnule, la règle est percée d'une fenêtre qui permet d'apercevoir, au travers, les chiffres des heures gravés sur le cadran. Pour mettre l'appareil à l'heure, on fait tourner la règle autour de l'axe, comme l'aiguille d'une montre, jusqu'à ce que le chiffre de l'heure et fraction d'heure à laquelle on opère (l'heure que l'on prend sur une montre bien réglée) soit compris dans la fenêtre, et que la division qui la représente sur le cadran coïncide avec un index placé sur le bord de la fenêtre.

Pour orienter définitivement, on n'a plus alors qu'à faire tourner l'instrument horizontalement sur la table, en l'inclinant plus ou moins sur son support, jusqu'à ce qu'un rayon de soleil, passant par le trou de la pinnule, vienne peindre sur la ligne des déclinaisons, placée sur la branche opposée de la règle, une petite image du soleil qui tombe exactement sur le point correspondant au jour de l'année.

Cette opération dure à peine quelques instants, et elle est, comme on le voit, extrêmement facile.

Cela fait, l'instrument est orienté; on serre la vis réglant l'inclinaison sur le cercle des latitudes; on enlève la règle, et l'on glisse dans l'axe du mouvement la tige du miroir, qui peut y tourner à frottement sans agir sur le mouvement d'horlogerie, ce qui permet d'amener le rayon réfléchi dans tous les azimuts. On obtient ainsi un rayon horizontal immobile, que l'on peut encore réfléchir sur un autre miroir plan, placé à quelque distance et mobile sur son pied, afin de diriger le rayon partout où il en est besoin.

Ajoutons que, si l'on ne connaît pas exactement l'heure, on peut encore régler l'instrument d'une manière suffisamment approximative, en l'orientant *vers* midi. On peut encore opérer en orientant d'abord vers neuf heures du matin, puis vers trois heures du soir. A chacune de ces opérations, on trace un trait sur la table avec un crayon, le pied de l'instrument servant de règle. Ces deux traits forment un angle qu'on divise en deux parties égales, par une bissectrice le long de laquelle on range le pied de l'héliostat. Celui-ci se trouve ainsi orienté pour midi.

Le mouvement d'horlogerie, construit spécialement pour cet usage, est extrêmement soigné et solide; il possède un échappement à ancre, et peut mouvoir un miroir beaucoup plus grand que celui qui lui est adapté. Un petit cadran, placé sur le tambour et divisé en soixante minutes, sur lequel se meut une aiguille des minutes, permet de vérifier la régularité du mouvement. Le cadran des heures et la division en jours sur l'équerre sont émaillés, et, par conséquent, à l'abri des accidents et des intempéries. L'instru-

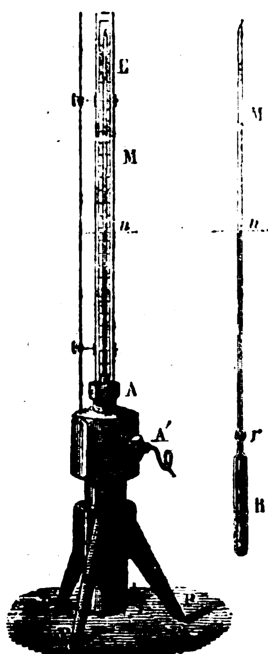
ment peut servir dans des localités situées depuis l'équateur jusqu'à une latitude de 70°.

L'héliostat est accompagné d'un second miroir sur pied lourd, mobile dans une articulation à boule, et le tout est enfermé dans une boîte d'un petit volume et d'un facile transport.

Nous pensons que cet instrument si ingénieux, si facile à régler, si peu coûteux, et en même temps construit avec tant de soin par MM. Hartnack et Prazmowski, répond à un besoin, et qu'il est appelé à rendre les plus grands services dans les salles de cours, les laboratoires, les ateliers de photographie, et pour la réalisation des expériences si nombreuses, dans lesquelles la lumière du soleil est nécessaire, — c'est pourquoi nous avons cru devoir le décrire avec quelques détails.

PHYSIQUE.

Manomètre destiné à mesurer les hautes pressions, par M. L. Cailletet. — La plupart des manomètres que la science et l'industrie emploient sont loin de donner des résultats satisfaisants. L'appareil que M. L. Cailletet vient de présenter à l'Académie des sciences (1) est d'une grande simplicité, ses indications sont exactes, et il peut être appliqué à toutes les industries qui emploient des pressions élevées : sucreries, papeteries, fabriques d'huile. Le manomètre de M. L. Cailletet, que représente notre dessin, se compose d'une sorte de thermomètre en verre MR, dont le réservoir, parfaitement cylindrique, est rempli, soit de mercure, soit d'un liquide coloré. Le tube M, calibré avec soin, porte un renflement destiné à le fixer au moyen du gutta-percha dans un ajutage de cuivre A qui ferme exactement l'orifice d'un réservoir métallique T. Ce réservoir en acier est assez épais pour pouvoir résister aux plus hautes pressions qu'on doit mesurer.



(1) Ces manomètres sont construits avec beaucoup d'habileté par MM. Ducretet et Cᵉ, 21, rue des Ursulines. Nous les remercions d'avoir bien voulu nous communiquer les dessins que nous publions. F. M.

Le liquide envoyé par l'appareil de compression arrive dans le réservoir T par un tube métallique de petit diamètre A'. Lorsque la pression s'exerce sur les parois du cylindre de verre, le liquide déplacé par la diminution du volume de l'appareil s'élève dans le tube capillaire à des hauteurs correspondant à des pressions qui sont déterminées pour chaque appareil à l'aide d'une graduation préalable. Une règle en bois E, qui peut glisser sur un curseur et y être fixée par des vis de serrage, porte la graduation propre à chaque appareil..

Les changements de température, en modifiant la hauteur de la colonne liquide (n) dans le tube capillaire, pourraient altérer l'exactitude des indications. Pour éviter cette erreur, il suffit de s'assurer avant de donner la pression que le sommet de la colonne liquide dans le tube coïncide bien avec l'origine de la graduation de la règle divisée. Si elle n'était pas exacte, on l'obtiendrait en faisant glisser la règle sur le curseur.

On comprend que la sensibilité des manomètres construits sur ce principe peut être aussi grande qu'on le désire, puisque, pour la faire varier, il suffit de modifier le rapport des dimensions du réservoir et du tube capillaire. Il est facile de convertir ces manomètres en appareils avertisseurs, en mettant le mercure du réservoir en communication avec une source électrique, et en plaçant dans le tube un fil de platine en rapport avec l'autre pôle de la pile.

Lorsque la pression amènera le mercure au contact du fil de platine, le courant sera fermé, et l'appareil avertisseur, sonnerie ou autre, fonctionnera pendant que le courant passera.

L'appareil que nous venons de décrire est fondé sur la compressibilité des enveloppes de verre que M. Cailletet a étudiées; il résulte de ses recherches que la déformation que subit une enveloppe *cylindrique* en verre est bien proportionnelle à la pression exercée sur ses parois extérieures. La théorie montre qu'il doit en être ainsi; car, si on prend pour *absisses* les pressions et pour *ordonnées* les volumes des manomètres, la compressibilité de l'enveloppe étant très-petite, ce volume varie peu, de telle sorte que, pour des pressions (p) et (p') très-différentes, les volumes (v) et (v') diffèrent fort peu, par conséquent la courbe, quelle qu'elle soit, diffère fort peu d'une ligne droite : il résulte de là que la diminution du volume des réservoirs doit être proportionnelle à l'accroissement de la pression, et cela dans des limites très-étendues, *pourvù que le volume du réservoir varie peu.*

Dans la pratique, il est difficile d'obtenir des tubes absolument

cylindriques; il faut donc vérifier la graduation du manomètre, soit par la comparaison avec un manomètre-étalon, soit en le graduant directement à l'aide de pressions exactement connues. Dans ce but, on peut employer un manomètre à air libre semblable à celui que M. L. Cailletet à établi près de son laboratoire à Châtillon-sur-Seine.

L'appareil se compose d'un tube de petit diamètre, en cuivre rouge, qui n'est pas attaqué par le mercure. Une des extrémités de ce tube est soudée à un réservoir d'acier semblable à celui que représente notre dessin. L'ajutage (A) porte le manomètre à graduer. Le tube de cuivre, qui a une longueur de 70 mètres, est terminé à son autre extrémité par un large tube de verre rempli de mercure. A raison de la flexibilité du tube de cuivre, cette partie de l'appareil peut être transportée sur la pente d'un coteau et être appliquée contre des jalons, qui portent des repères exactement espacés d'une hauteur verticale de $0^m,760$. On comprend qu'en élevant le tube qui contient le mercure, celui-ci descend dans le réservoir et exerce sur les parois du manomètre à graduer des pressions qui auront pour mesure exacte la différence des niveaux du mercure dans le tube de verre et dans le réservoir métallique.

En résumé, l'appareil très-simple et très-précis que vient de faire connaître M. L. Cailletet, rendra de véritables services aux industries si nombreuses qui emploient des pressions élevées.

— *Romaine électrique.* — Soit une romaine ayant son point de suspension fixe et son extrémité, la plus courte, terminée par une armature. Cette armature se trouve au-dessus des pôles d'un électro-aimant placé à demeure sur un socle de bois. Qu'arrivera-t-il si l'on fait passer le courant électrique dans l'électro? L'armature sera attirée, et ne reprendra sa position primitive que sous l'effet d'un poids donné. Ce poids s'obtiendra en faisant glisser le poids glisseur jusqu'à ce que l'armature cède.

On aura ainsi la force d'attraction de l'électro-aimant. La distance sera donnée par deux vis micrométriques qui règlent la course de l'armature.

Cet instrument peut également servir comme galvanomètre comparatif. — Dr FAUST.

— *Sur le problème des liquides superposés dans un tube capillaire*, par M. G. VAN DER MENSBRUGGHE. Rapport de M. J. Plateau. — La question des liquides superposés dans un même tube capillaire a été traitée par Laplace et par Poisson. Ces géomètres sont arrivés, par des méthodes rigoureuses, à la conclusion que le poids total soulevé est le même que si le liquide inférieur était seul, et M. J. Ber-

trand a déduit de la théorie de Gauss le même résultat. Or Young avait déjà signalé un fait qui ne s'accorde nullement avec la loi ci-dessus; et si l'on consulte les expériences de M. Bède, et surtout celles de M. Quincke, on y trouve de nombreux exemples d'un semblable désaccord. Faut-il en conclure que les illustres géomètres français se sont trompés, malgré une apparente rigueur de leurs théories? C'est ce point délicat que M. Van der Mensbrugghe aborde dans le mémoire actuel; il admet la complète exactitude des calculs rappelés plus haut, mais il montre que ces calculs supposent une condition physique qu'il est impossible de réaliser expérimentalement, bien qu'on puisse la concevoir par la pensée. Cette condition consiste en ce que la ligne suivant laquelle la surface commune à deux liquides aboutit à la paroi du tube soit parfaitement régulière et parfaitement nette, et que, dans les mouvements que peut prendre la colonne totale, cette ligne se déplace tout d'une pièce en conservant sa régularité et sa netteté. Or, si l'on fait l'expérience de manière que le liquide inférieur monte d'abord dans le tube et qu'on ajoute un autre liquide par-dessus, ce qui fera descendre le premier d'une certaine quantité, celui-ci laissera nécessairement en arrière une mince couche adhérente à la paroi, couche qui formera une gaîne dans laquelle s'engagera le liquide supérieur; la surface commune du ménisque n'aboutira donc plus à la paroi, mais bien à cette gaîne. Si, au contraire, comme dans le procédé de M. Quincke, le liquide destiné à être le supérieur monte d'abord dans le tube, et qu'on permette ensuite à l'autre liquide d'y pénétrer, c'est alors le liquide supérieur qui abandonne sur la paroi une gaîne dans laquelle s'engage le liquide inférieur. Dès lors les résultats de l'expérience ne peuvent plus correspondre à la loi trouvée par Laplace et Poisson. On obtient, au contraire, un accord très-satisfaisant entre la théorie et l'expérience, quand on cherche la valeur du poids total soulevé en fonction des tensions de la surface libre supérieure et des surfaces communes aux liquides en contact. La formule qui donne le poids exprimé de cette manière avait déjà été trouvée par Poisson; seulement ce géomètre ne rattachait pas les constantes qui y entrent à l'aide des tensions: M. Van der Mensbrugghe la fait aisément découler aussi de la théorie des pressions de Laplace et de la théorie de Gauss. Cette même formule est indépendante de la condition théorique irréalisable dont j'ai parlé, et voilà pourquoi elle fournit des résultats que l'observation vérifie. Enfin, aux expériences citées dans ce qui précède, l'auteur en ajoute qui lui sont propres, et qui constituent de nouvelles confirmations de la formule fondée sur les tensions.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE.

Sur les couleurs accidentelles ou subjectives. Deuxième note (1), par M. J. Plateau. Extrait par l'auteur. — Dans ma note précédente, après avoir rappelé succinctement les principes sur lesquels repose ma théorie, savoir la réaction de la rétine et les oscillations de l'impression selon le temps et selon l'espace, je me suis attaché à répondre aux principales objections soulevées contre la première partie de cette théorie, celle qui concerne le temps. Dans la note actuelle, je reviens de même sur la seconde partie de ma théorie, celle qui concerne l'espace, et j'espère en faire voir également la légitimité. Je rappelle de nouveau qu'elle consiste à admettre, selon l'espace, des oscillations analogues à celles qui ont lieu selon le temps, c'est-à-dire que, pendant la contemplation d'un objet coloré sur fond sombre, on trouve d'abord, tout le long du contour de l'image de cet objet, une bande étroite de même couleur que celui-ci, et qui en augmente les dimensions apparentes : c'est l'irradiation; puis, au delà de cette bande, on perçoit en général une zone de la teinte opposée, zone au delà de laquelle, dans certaines circonstances, peut se montrer une nuance de la couleur même de l'objet. On le voit, les phénomènes selon l'espace sont, pour ainsi dire, la traduction des phénomènes selon le temps.

Le premier dont j'ai à m'occuper est donc l'irradiation. Une théorie très-ancienne la fait dépendre d'une propagation de l'impression sur la rétine. Cette théorie a rencontré, depuis 1839, époque où j'ai publié un mémoire dans lequel je la soutenais, un grand nombre d'adversaires. Ceux-ci ont avancé plusieurs autres théories que je passe en revue.

Les uns attribuent l'irradiation à un degré plus ou moins prononcé de myopie; d'autres, dans le cas des bonnes vues, à une accommodation inexacte; d'autres encore aux deux aberrations de l'œil; enfin une dernière à la diffraction.

Je n'ai eu recours, pour m'aider dans les expériences de mon mémoire, qu'à des personnes dont la vue était bonne, ou tout au moins non myope; ainsi les théories qui s'appuient sur la myopie doivent nécessairement être rejetées. Celles qui supposent une accommodation inexacte n'ont guère de probabilité; comment admettre, en effet,

(1) Voir, pour la première note, les *Mondes*, 1875, t. XXXVI, p. 693; et, pour la deuxième note *in extenso*, le *Bulletin de l'Académie de Belgique*, 1876, 2e série, t. XLII, pages 535 et 684.

que, dans l'observation d'un objet un peu éloigné, une bonne vue ne s'accommode pas à la distance de cet objet? Quant aux aberrations de l'œil, j'ai montré, par des expériences directes, que l'aberration de réfrangibilité ne joue aucun rôle appréciable dans l'irradiation, et dès lors il est peu vraisemblable que l'aberration de sphéricité soit suffisante pour donner aux phénomènes l'étendue qu'on y constate. Enfin, en ce qui concerne la diffraction, M. André, assimilant l'œil à une lunette de très-petite ouverture, en conclut que l'irradiation oculaire est simplement due à la diffraction. Mais les choses se passent tout autrement dans l'œil nu que dans l'œil appliqué à une lunette : d'après M. André, lorsqu'on observe un astre à l'aide d'une lunette dont on rétrécit successivement l'ouverture, le diamètre apparent de l'image va en augmentant, tandis que l'éclat de cette image va nécessairement en décroissant: or, en l'absence de la lunette, quand on observe un objet irradiant à travers un trou circulaire beaucoup plus étroit que la pupille, on diminue aussi l'éclat apparent de l'objet, mais, on le sait, l'irradiation, au lieu d'augmenter, diminue au contraire. On ne peut nier, dans le cas de l'œil nu, l'existence d'une bande due à la diffraction; mais cette bande est sans doute trop peu lumineuse pour produire des effets d'irradiation sensibles.

Ces diverses théories, d'ailleurs, viennent se heurter contre les difficultés naissant de deux faits que j'ai exposés dans mon mémoire.

Le premier est celui que j'ai énoncé ainsi :

Deux irradiations en regard, et suffisamment rapprochées, éprouvent l'une et l'autre une diminution. Cette diminution est d'autant plus considérable que les bords des espaces lumineux d'où émanent les deux irradiations sont plus voisins.

Je rappellerai ici l'une des expériences par lesquelles j'ai établi ce principe : l'un de mes observateurs, chez lequel l'éclat d'un ciel couvert réfléchi par un miroir développait, quelques instants avant l'expérience, une irradiation de 52", a pu distinguer, à la distance de 3 mètres, un fil de cocon projeté sur la même lumière, et dont la largeur angulaire, à cette distance, n'était pas d'une seconde. Que sont donc devenues, dans ce cas, le long des deux bords du fil, les irradiations développées par les deux champs lumineux que ce fil séparait?

La plupart des auteurs des théories en question citent ou commentent mes recherches, mais passent sous silence le phénomène de la neutralisation des irradiations voisines; ceux qui s'en sont

occupés en ont donné des explications soit obscures, soit inadmissibles.

Le second fait, qui ne s'accorde guère mieux avec presque toutes ces théories, est l'action apparente des lentilles de convergence sur l'irradiation. Ainsi que je l'ai avancé dans mon mémoire, si l'on choisit un appareil qui, observé à l'œil nu et à la distance de la vision distincte par une personne douée d'une bonne vue, lui montre une irradiation bien sensible, et si cette personne regarde ensuite l'appareil de près en armant l'œil d'une lentille d'un foyer assez court, elle n'aperçoit plus d'irradiation. J'entends ici par la distance de la vision distincte celle à laquelle la personne tiendrait un livre pour lire commodément, sans effort des yeux : pour les bonnes vues, cette distance est d'environ 30 centimètres.

Je donnerai plus loin l'explication que je crois être la véritable de cet effet des lentilles; mais auparavant je dois insister sur ce point, que, dans ma théorie, la cause de l'irradiation est celle admise autrefois, savoir la propagation de l'impression sur la rétine, et je dois élucider ce qui a lieu sur cette membrane au delà de la bande d'irradiation, c'est-à-dire exposer mon opinion sur la génération des teintes de contraste. Cette génération est encore, suivant ma théorie, due à la réaction de la rétine.

Ainsi que j'ai cherché à l'établir dans ma note précédente, la réaction que la rétine exerce contre l'action de la lumière émanée d'un objet, continue encore après la disparition de celui-ci, détruit rapidement l'image positive qui persistait, puis produit la sensation de l'image négative ou accidentelle, dont la teinte est opposée à celle de l'objet : voilà pour le temps.

Mais, pendant la contemplation de l'objet, la réaction de la rétine se propage, au delà du contour de l'image, dans la bande d'irradiation, qu'elle annule à une petite distance de ce contour, pour donner lieu, à partir de là et jusqu'à une distance plus grande, à la sensation de la teinte opposée : voilà pour l'espace.

Je n'ai pas à insister sur la manifestation de la teinte opposée, ou teinte de contraste, extérieurement à la bande d'irradiation : c'est un fait bien connu. Il est plus difficile de constater, au delà de l'espace occupé par cette teinte, la présence d'une nuance légère de la teinte même de l'objet; cependant, cette nuance se montre assez aisément, si l'on renverse les conditions de l'expérience, c'est-à-dire si l'on observe un objet gris, ou un objet blanc peu éclairé, se projetant sur un fond coloré.

Helmholtz considère tous les phénomènes selon l'espace, sauf

l'irradiation, comme résultant d'erreurs du jugement. Sans nier complétement l'influence de semblables erreurs, je fais voir, en profitant surtout des observations de Fechner et de Hering, qu'il y a en même temps, dans les phénomènes en question, une cause physiologique, c'est-à-dire qu'au delà de la bande d'irradiation, la rétine se trouve réellement dans un état particulier d'excitation.

Citons une observation de Hering : elle se rapporte aux apparences qui se montrent dans les yeux fermés et couverts, après la contemplation des objets; mais les déductions qu'on en tire s'appliquent évidemment aux phénomènes selon l'espace :

On pose, sur un fond dont une moitié est blanche et l'autre d'un noir intense (velours), deux bandes de papier d'un noir mat, et d'un demi-centimètre de largeur; elles sont placées symétriquement des deux côtés de la ligne limite entre le blanc et le noir du fond, et à un centimètre de distance de cette ligne; la bande qui repose sur le velours paraît grise, par comparaison avec le noir intense de cette étoffe. On contemple pendant 30'' à 60'' un point de la ligne limite, puis on ferme les yeux et on se les couvre; on obtient alors une image accidentelle formée de celles des deux parties du fond et de celles des deux bandes. Or, si l'on observe les oscillations des différentes parties de cette image composée, on constate entre elles une sorte d'indépendance. Il peut arriver qu'à une certaine époque du phénomène, l'image de la bande qui se montre sur la moitié sombre de celle du fond paraisse plus sombre que cette même moitié, et que l'image de la bande qui se dessine sur la moitié claire paraisse plus claire que cette dernière.

Ces faits prouvent d'une manière péremptoire que les phénomènes du contraste simultané ne dépendent point simplement d'erreurs mentales. En effet, l'image accidentelle de la bande posée sur la partie blanche du fond est d'abord claire sur un champ sombre; or, si la clarté qu'elle présente n'était qu'une illusion due à la comparaison avec l'obscurité environnante, la même illusion devrait suivre le phénomène pendant toute la durée de celui-ci, et de même en sens inverse pour l'image accidentelle de l'autre bande.

Je reviens ensuite à l'irradiation et à la théorie de ce phénomène que j'ai défendue, c'est-à-dire à celle de la propagation de l'impression sur la rétine; j'examine et je réfute les différentes objections qui ont été soulevées contre elle.

Je ne parlerai ici que de l'une de ces objections; elle a été énoncée par Fechner et par Fliedner, et paraît, au premier abord, très-sérieuse; elle se tire de l'effet des lentilles de convergence, car il

est impossible d'admettre qu'une semblable lentille, qui n'ôte presque rien à l'éclat de l'objet, puisse modifier profondément la propagation de l'impression. Aussi n'est-ce pas en altérant cette propagation que les lentilles agissent; leur effet dérive de ce que l'observateur, armant son œil d'une lentille pour regarder de près un objet irradiant, rapporte l'image virtuelle de cet objet, non à la distance à laquelle il tiendrait un livre pour lire commodément, mais à une distance beaucoup plus petite. C'est ce que je prouve par des expériences que les bornes à donner à cet extrait ne me permettent pas de décrire. Or, l'angle sous-tendu par la largeur de la bande d'impression propagée étant, toutes choses égales d'ailleurs, indépendant de la distance de l'objet, il s'ensuit que la largeur absolue qu'on attribue à l'irradiation est proportionnelle à la distance à laquelle on rapporte l'objet irradiant. On comprend, d'après cela, qu'aux distances très-courtes auxquelles on rapporte un tel objet à travers une lentille, l'irradiation peut ne plus présenter de largeur sensible.

Ainsi se trouve expliqué l'effet des lentilles de convergence, et l'on voit qu'il ne constitue aucun argument contre la propagation de l'impression.

Les arguments en faveur de cette propagation sont :

1° La presque nécessité, *à priori*, de ce principe : en effet, quelles que soient les modifications que subit la rétine frappée par la lumière, l'action immédiate de celle-ci est une action vibratoire, et l'on sait avec quelle facilité les vibrations se communiquent.

2° Le fait connu qu'un petit objet vu indirectement disparaît bientôt, et se trouve remplacé, en apparence, par la couleur du fond sur lequel il repose; d'où il faut admettre que la réaction de la rétine efface graduellement l'image du petit objet, et que l'impression de la couleur du fond se propage sur l'endroit que cette image occupait.

3° Cet autre fait, également connu, que, si l'on contemple pendant longtemps un objet coloré posé sur un fond blanc et bien éclairé, la teinte de contraste environnante n'est plus perçue, et le fond prend la même teinte que l'objet. J'ai montré, dans mon mémoire, que l'irradiation augmente avec la durée de la contemplation, et, bien que cette augmentation semble avoir une limite, il est probable qu'elle ne fait que se ralentir, et que, lorsque la contemplation persiste, l'impression continue à se propager, et envahit le reste de la rétine, en surmontant la réaction.

4° Enfin le principe de la propagation et celui de la réaction

expliquent très-simplement la neutralisation mutuelle des irradiations voisines. En effet, lorsque deux champs irradiants rapprochés se regardent, la réaction de la rétine qui s'exerce au delà de chacune des deux bandes d'irradiation dans l'intervalle qui les sépare, tend nécessairement à les détruire l'une et l'autre, et d'autant plus énergiquement qu'elles sont plus voisines.

A la vérité, puisque la réaction propagée neutralise les bandes de véritable irradiation en regard et rapprochées, il semble qu'elle doit agir aussi sur les bandes de fausse irradiation résultant de la myopie ou d'une accommodation inexacte; mais on peut inférer des expériences de Welcker qu'elle n'est pas assez intense pour qu'on puisse en constater nettement l'effet dans le cas de la fausse irradiation, sans doute parce que celle-ci est produite par l'action directe de la lumière. De là la conséquence bien probable que la véritable irradiation n'est point engendrée par cette action directe, et qu'ainsi elle résulte d'une propagation de l'impression.

Une seule théorie pourrait peut-être lutter avec celle que je soutiens : c'est la théorie de Meyer, qui fait dépendre l'irradiation uniquement de l'aberration de sphéricité de l'œil; mais alors il faudrait admettre que cette aberration est énormément plus grande que l'aberration de réfrangibilité, et, en outre, que, tandis que la réaction propagée de la rétine paraît ne pas amoindrir sensiblement les cercles de diffusion dus à la myopie ou à une accommodation inexacte, elle détruit parfaitement ceux qui proviennent de l'aberration de sphéricité.

PHYSIOLOGIE.

Note sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Phalangides (1), par Félix Plateau. — Les *Mondes* ont déjà donné des extraits de plusieurs de mes mémoires concernant les phénomènes de la digestion chez les articulés (2). Le travail dont il est question cette fois n'est, à proprement parler, qu'un chapitre détaché d'une longue suite de recherches

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 45e année, 2e série, tome XLII, nº 11, page 719, 1876.

(2) Les *Mondes : Digestion chez les insectes*, t. XXXVII, p. 33, 1875 : *Digestion chez la blatte américaine*, t. XLI, p. 189, 1876 : *Digestion chez les myriapodes*, t. XLI, p. 190, 1876.

sur la digestion des arachnides. L'organisation très-spéciale des phalangides permettait cette séparation.

Je n'ai point l'intention de résumer ici ce qui concerne la partie anatomique de ma note ; mais je dois dire quelques mots de l'ensemble de la disposition du tube digestif des aranéides et des phalangides, afin de faire saisir la portée des résultats physiologiques.

Les aranéides ou araignées proprement dites sont des animaux suceurs. Leur tube digestif comprend d'abord un intestin buccal entièrement localisé dans le céphalothorax, et constitué par un œsophage à parois chitineuses se terminant par un appareil de succion accompagné d'une série de cinq paires de cœcums latéraux ; ensuite, dans l'abdomen, un intestin moyen suivi d'un intestin terminal. L'intestin moyen est ici caractérisé par ce fait, qu'il reçoit à droite et à gauche les canaux excréteurs de la volumineuse glande abdominale appelée, jusqu'à présent, *foie* chez les aranéides. L'intestin terminal, dilaté en poche de dépôt, reçoit à son origine, comme chez tous les articulés, les crustacés exceptés, les tubes de Malpighi ou urinaires.

On sait, par les travaux de Ramdohr, de Tréviranus, de Tulk, de Blanchard, etc., que tout autre est l'appareil digestif des phalangides. Ici l'animal ne suce pas sa proie, il la dévore entièrement. Le tube digestif se compose en premier lieu d'un intestin buccal réduit à un court œsophage, puis d'une vaste poche médiane dans laquelle s'ouvrent dorsalement une trentaine de volumineux cœcums remplissant presque toute la cavité du corps ; enfin d'un intestin terminal court, caractérisé, ainsi que je le démontre pour la première fois, par l'insertion des tubes malpighiens. Il est à remarquer qu'ici le corps n'est plus divisé distinctement en un céphalothorax et un abdomen ; en outre, que, de même que, chez les aranéides, un certain nombre de cœcums pénètrent dans les coxopodites des pattes.

Tous les auteurs, se basant sur une simple analogie de forme, regardent les cœcums des phalangides comme les analogues des cœcums céphalothoraciques des aranéides, cela faute d'observations histologiques et surtout d'expériences physiologiques.

Des recherches expérimentales déjà très-avancées m'ont démontré que la glande volumineuse nommée foie chez les crustacés décapodes, glande qui déverse son produit dans l'intestin moyen de ces animaux, n'était autre chose que l'organe de sécrétion du liquide digestif destiné à l'émulsion des graisses et à la dissolution

des albuminoïdes (1). Récemment M. Jousset de Bellesme m'a dit être arrivé à des résultats tout semblables; enfin de nombreuses expériences sur le soi-disant foie des aranéides (2), dont les canaux s'ouvrent aussi dans l'intestin moyen, m'ont prouvé qu'il n'y avait ici du foie que l'apparence, que le liquide sécrété était encore une fois le liquide digestif principal, émulsionnant les corps gras, transformant les albuminoïdes en peptones, et produisant du glucose aux dépens des matières amylacées.

L'épithélium des cellules volumineuses des cœcums des phalangides a la plus grande analogie avec les éléments cellulaires du prétendu foie des aranéides; mais ce qui est plus positif, le liquide sécrété en abondance transforme aussi les féculents en glucose d'une façon lente, dissout activement les albuminoïdes et émulsionne énergiquement les graisses.

Les cœcums des phalangides sont donc, non les analogues des poches de succion céphalothoraciques des aranéides, mais les analogues évidents de leur glande digestive abdominale. Il en résulte, et l'observation directe le prouve du reste, que la grande poche médiane est le lieu principal de la digestion, et, par conséquent l'intestin moyen.

HISTOIRE NATURELLE.

Théorie des plantes carnivores et irritables, par M. Morren, de l'Académie royale de Belgique.

PREMIÈRE PARTIE. — LA DIGESTION.

Unité nutritive. — Il y a trois ans, à pareille date (3), nous avons déjà établi devant l'Académie que, contrairement à des préjugés encore répandus, la nutrition est en réalité la même chez les animaux et chez les plantes; qu'il convient de distinguer, en physiologie végétale, la production des substances plasmiques à l'aide des matériaux inorganiques et la véritable nutrition, qui consiste,

(1) J'y ai déjà fait allusion dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion, etc... des myriapodes*, p. 42, note 4.

(2) Je tiens, pour prendre date, à appeler l'attention du lecteur sur l'importance des résultats de mes expériences sur les aranéides. Le mémoire dans lequel ils figureront à côté d'autres faits nombreux, mémoire que j'espère terminer sous peu, sera, je pense, lu avec intérêt.

(3) *Introduction à l'étude de la nutrition des plantes*, Bull. de l'Acad. roy. de Belg., décembre 1872.

comme chez les animaux, dans la circulation, l'assimilation et la consommation de ces mêmes substances plasmiques. Nous avons soutenu le principe de l'unité de structure et d'activité dans tous les êtres organisés : nous voulons, aujourd'hui que l'Académie nous admet encore à l'honneur de l'entretenir, reprendre les choses au point où nous les avons laissées, et montrer que les végétaux manifestent des phénomènes biologiques d'un ordre élevé que l'on croyait être l'apanage exclusif de l'activité animale. Grâce aux récentes investigations scientifiques, les plantes, mieux connues, plus appréciées, s'élèvent presque au niveau zoologique, tout comme les progrès de la biologie animale semblent rapprocher les animaux de l'homme et donner de l'esprit aux bêtes.

L'azote. — De tous les éléments que les êtres organisés doivent se procurer pour assurer leur existence, le plus précieux est l'azote, avec ses alliés habituels, le soufre et le phosphore. L'azote organisable est parcimonieusement réparti dans la nature, où il se trouve sous la forme d'ammoniaque et d'acide nitrique. Ces deux substances, qui sont en quelque sorte aux confins du monde minéral et du règne organique, sont produites sous certaines influences dans le sol et dans l'atmosphère. C'est là que la plupart des végétaux vont les puiser, soit à l'aide de leurs racines, soit au moyen de leurs feuilles. Le carbonate d'ammoniaque existe dans l'atmosphère, sinon à l'état de sel, au moins, à cause de l'inégale diffusibilité de ses deux constituants, à l'état de dissociation; il peut être porté directement sur le feuillage par la pluie ou par la rosée (1).

Ses sources. — Le carbonate d'ammoniaque est précisément le produit ultime de la décomposition naturelle des matières azotées. La plupart des plantes absorbent l'azote sous cette forme pour le faire entrer dans le conflit vital; mais il n'en est pas ainsi pendant toutes les phases de leur existence, par exemple la germination, et il y a des plantes qui ne se conforment pas à la loi le plus généralement suivie. Il suffirait de citer les champignons; mais on peut négliger ces êtres saprogènes, les plus puissants destructeurs qui

(1) Nous avons constaté expérimentalement qu'un léger surcroît de carbonate d'ammoniaque dans l'air d'une serre où l'on cultive particulièrement des épiphytes exotiques, telles que des Orchidées et des Broméliacées, exerce la plus heureuse influence sur la santé de ces plantes aériennes, auxquelles l'atmosphère doit apporter tous les principes nécessaires pour se constituer : l'absorption a bien réellement lieu par les feuilles, puisque certaines Tillandsiées du genre très-bien nommé *Phytarhiza* par M. Visiani, n'émettent point de racines. Nous en avons vu naître, grandir, fleurir et fructifier sans avoir jamais émis de racines au sein de l'atmosphère chaude et humide où elles sont maintenues. (*Tillandsia bulbosa* Hook.)

soient au monde, qui n'ont du végétal que l'apparence, et qui font exception à presque tous les principes de la physiologie des plantes. Nous voulons nous appuyer sur des végétaux d'ordre supérieur, et nous pouvons invoquer les saprophytes, les parasites et les carnivores, qui savent se procurer les matières azotées avant que celles-ci soient tombées dans le monde minéral : les premières, comme le *Neottia Nidus-avis,* vivent dans l'humus ; les secondes, comme l'Orobanche, se greffent à quelque plante nourricière, tandis que les dernières s'en prennent aux matières animales : l'avantage est en leur faveur, mais le principe est le même.

Les vraies parasites puisent dans leur nourrice les aliments à l'état de circulation naturelle, les saprophytes les absorbent pendant la fermentation putride, alors que les carnivores leur font éprouver au contraire les effets d'une fermentation indirecte : ce pouvoir de digestion est leur caractère essentiel ; seul, il suffirait presque pour les élever à la dignité animale.

L'activité des plantes carnivores est, en dernière analyse, une question d'azote : pour se procurer ce précieux mobile de leur organisme, elles se mettent en rébellion contre le règne animal, auquel un trop grand nombre d'autres plantes est fatalement voué, et dans cette lutte héroïque, elles s'élèvent à un niveau d'organisation dont on ne soupçonnait pas la grandeur avant qu'elle fût mesurée par un génie de la puissance de Darwin. Les principaux problèmes qui concernent ces végétaux étranges qui chassent aux insectes, leur tendent des piéges, les attirent par de fallacieuses séductions, s'en emparent, les tuent et les mangent et, pour les absorber, empruntent aux animaux mêmes leurs procédés de digestion, ont été pour la plupart élucidés avec une rare sagacité par M. Darwin (1), en ce qui concerne les Droséracées et les Utriculariées, et par son illustre confrère, le Dr Hooker (2) pour les Sarracéniacées et les Népenthacées.

Groupe téléologique. — Les plantes carnivores ou insectivores, selon la nouvelle expression, constituent un groupe physiologique et non pas un groupe taxinomique. Comme les parasites, les plantes grasses, les lianes, elles appartiennent à diverses familles et à plusieurs régions ; elles paraissent s'être adaptées par la sélection naturelle aux circonstances entre lesquelles elles ont pu se mouvoir

(1) Darwin, *Insectivorous Plants*, 1875.

(2) Hooker, *Address to the Department of Botany and Zoology*, in Report of the 44e meeting of the Brit. Assoc. (Belfast), 1874, p. 102. — *Belgique horticole*, 1874, pp. 262 et 362.

et se propager : leur structure est, comme on dit, téléologique.

La systématique. — Les mieux caractérisées forment la famille des Droséracées, qui se compose de six genres : *Byblis* Salisb., *Roridula* Linn., *Drosophyllum* Link, *Drosera* Linn., *Aldrovanda* Linn. et *Dionaea* Elis : nous les avons énumérés dans l'ordre de leur perfectionnement successif. On place les Droséracées parmi les Dicotylédones polypétales caliciflores, dans le voisinage des Saxifragées. Le *Dionaea*, dont on a discuté les affinités (1), établit le passage vers le *Cephalotus* Labill. rattaché aujourd'hui aux Ribésiacées (2). Les Sarracéniacées, où se trouvent les genres *Sarracenia* L., *Darlingtonia* Torr. et *Heliamphora* Benth., encore polypétales, sont classées parmi les Thalamiflores. Elles ont, par leur placentation pariétale et d'autres caractères, des affinités évidentes avec la série précédente. Quant aux Népenthacées, réunies toutes dans le seul genre *Nepenthes* Dinn., elles sont, par la classification actuelle, rangées dans une tout autre section, près des Aristoloches, parmi les Monochlamydées. Enfin les genres *Utricularia* Linn. et *Pinguicula* Tourn. que l'on comprend, à tort ou à raison, dans la même catégorie des plantes insectivores, appartiennent à la famille des Utriculariées, rangée parmi les Gamopétales personnées. On connaît donc des plantes carnivores dans chacune des trois classes des Dicotyledones, tandis qu'on n'en cite aucune parmi les Monocotylédones.

Géographie. — Les genres précités ont une valeur et une dispersion fort inégales.

Dans la famille des Droséracées, les *Byblis* comptent trois ou quatre espèces confinées dans l'Australie septentrionale; les *Roridula*, peu importants, appartiennent à l'Afrique australe.

Le *Drosophyllum lusitanicum* Link, seul de son genre, est concentré en Portugal et au Maroc; mais les *Drosera* forment un genre puissant : on en connaît une centaine de formes spécifiques, parmi lesquelles il en est qui sont grimpantes : elles sont répandues presque partout sur le globe. Le genre est représenté dans la flore belge par les *Drosera rotundifolia* L., D. *intermedia* Hayne et D. *anglica* Huds. Les deux autres genres de la famille sont monotypes : ce sont l'*Aldrovanda vesiculosa* L. que l'on connaît en Australie, au Bengale et en Europe, et le *Dionaea muscipula* Ellis, déjà célèbre et bien connu sous le nom d'*Attrape-mouches* (Venus Fly Trap; Fliegen-

(1) M. B.-C. Dumortier a proposé de constituer la famille des Dionæacées : *Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, 1837, tome IV, p. 443.

(2) Bentham et Hooker, *Genera Plantarum*.

fanger, Fliegenfalle). Tout est étrange dans cette plante, jusqu'à son aire de dispersion, qui est resserrée dans la Caroline du Nord, aux États-Unis, entre les limites les plus étroites. Elle n'est pas confinée exclusivement aux environs de Wilmington, sur un espace de deux à trois lieues carrées, mais elle est rare sur les autres points du territoire de la Caroline septentrionale et dans les districts voisins de la Caroline du Sud. Elle a été signalée pour la première fois, en 1759, par Arthur Dobbs, gouverneur de l'État, dans une note insérée dans l'*Hortus Collinsonianus* (1). En 1768, Ellis en fit l'étude et la description, et, après l'avoir placée sous l'invocation de la nymphe Διώνη, mère de Vénus, il écrivit à Linné une lettre demeurée classique. Dès la même année 1768, la Dionée fut apportée vivante en Europe par William Young. Quelques erreurs et certains préjugés des premiers observateurs, qui furent, il faut l'avouer, accrédités par Linné, lui donnèrent une certaine notoriété; mais elle fut le sujet d'études sérieuses publiées en 1834 par le docteur Curtis et, en 1868, par Canby, plus récemment par MM. Hooker, Balfour, Burton Sanderson et Darwin. Elle est la plus extraordinaire entre toutes les plantes carnivores.

Le *Cephalotus follicularis* Labill., unique de son genre, se trouve exclusivement sur un territoire restreint de l'Australie occidentale, près d'Albany.

Quant aux Sarracéniacées, deux genres sont monotypes à aire restreinte: le *Darlingtonia californica* Torr. de la Sierra Nevada de Californie, et un *Heliamphora* qu'on a rencontré au Vénézuéla, sur le mont Roraima; mais le genre *Sarracenia* est mieux doté : on en connaît six espèces répandues dans l'Amérique du Nord.

Les *Nepenthes* sont plus nombreux, mais d'une tout autre région : on les trouve aux Indes orientales, dans les îles de la Sonde et à Madagascar.

Les *Utriculia* et les *Pinguicula*, qui ont une autre allure, se trouvent dans presque toutes les régions fraîches des deux hémisphères, même à la Nouvelle-Hollande.

Stations. — En résumé, les plantes carnivores sont réparties presque partout sur le globe. Mais, si elles appartiennent à des familles diverses, et si elles prospèrent sous des climats différents, on peut remarquer que les conditions locales dans lesquelles elles vivent sont uniformément les mêmes pour toutes, c'est-à-dire que leur station est presque identique. Les botanistes belges savent dans

(1) *Gard. Chron.*, 1875, I, 306.

quelles localités de la Campine et de l'Ardenne on trouve les *Drosera*: c'est, en général, sur les terrains siliceux, légers, humides et tourbeux; il arrive parfois même que leurs chétives racines, fibreuses, noires, ne touchent pas au sol et croissent simplement parmi les Sphagnum. C'est dans les mêmes conditions, au bord des tourbières, que croissent les Dionées de la Caroline, les Sarracenia du Canada, le *Darlingtonia* de la Californie, les Népenthes de Bornéo et de Madagascar. Toutes évitent la présence du calcaire. Il en est de même des *Pinguicula* et de certains *Utricularia* (*U. montana*). Un petit nombre seulement, comme l'*Aldrovanda*, devient franchement aquatique, perd tout à fait les racines et vogue librement sur la surface de l'eau, ou bien se baigne plus profondément, comme nos *Utricularia* (1).

Facies. — Les plantes carnivores ont entre elles certaines ressemblances de facies ou d'allure. Beaucoup ont une tige courte, avec leurs feuilles en rosace, comme nos Drosera, la Dionée, le Darlingtonia, les Serracénia; chez quelques-unes, la tige s'étend: on connaît, au moins dans les herbiers sinon dans les cultures, des Drosera qui s'élèvent à une certaine hauteur. Quant aux Népenthes, ce sont des plantes frutescentes, parfois sarmenteuses et qui atteignent des dimensions assez considérables pour occuper toute une serre.

Le piége. — Leur feuillage est de formes bizarres, mais, dans son ensemble, il est d'un beau vert, souvent rehaussé de teintes rouges ou brunes. Les fleurs s'épanouissent ou fructifient de la manière la plus habituelle. En y regardant de plus près, en considérant les choses à travers le prisme de la science, le regard saisit tout ce qu'une observation superficielle avait méconnu. Laissant de côté les Pinguicula et les Utricularia, au sujet desquels nous ne sommes pas suffisamment édifié, et qui constituent une catégorie spéciale, on constate chez toutes les plantes carnivores l'existence d'organes appropriés à la chasse des insectes; ces organes acquièrent plus de perfection et plus de développement d'une de ces plantes à l'autre,

(1 Nous venons de constater que la plupart des plantes carnivores vivent dans les mêmes conditions que les *Sphagnum :* nous pouvons faire remarquer à ce propos que ces singulières Mousses ont certaines cellules percées d'ouvertures naturelles par lesquelles on a constaté l'entrée de petits animalcules (*Rotifer vulgaris*). Ces trous et cette entrée ne sont probablement pas fortuits, et il y a peut-être là une certaine analogie avec les ampoules et les amphores des plantes supérieures. Voir Ch. Morren, *De l'existence des Infusoires dans les plantes*, Bull. de l'Acad., t. IV, et *Études d'anat. vég.* — Ch. Morren, *Recherches sur l'inenchyme des Sphagnum*, Bull. de l'Acad., VIII, 1841, I, 164 et *Dodonaea*.

si on les dispose dans un certain ordre qui n'est pas l'ordre de la classification taxinomique. Pour l'apprécier, il faut partir des Droséracées les plus simples, qui ne sont guère mieux douées que certaines Saxifrages, le *Saxifraga tridactylites* L.... par exemple, qui est pourvu de poils glanduleux auxquels de faibles insectes peuvent se laisser engluer, et, en se décomposant, fournir du carbonate d'ammoniaque qui est absorbé.

« Comme il n'est pas douteux, dit M. Darwin, que ce procédé soit d'un grand secours aux plantes qui croissent dans un sol pauvre, il doit tendre à être perfectionné par la sélection naturelle. Ainsi, toute plante ordinaire, pourvue de glandes visqueuses, qui accidentellement attrape des insectes, peut, sous des circonstances favorables, être changée en une espèce capable de vraie digestion. » Nous sommes disposé à le croire, mais, laissant de côté la théorie, nous nous bornerons à considérer chez les plantes insectivores successivement la chasse, la digestion et le mouvement.

Perfectionnement du piége. — Le piége se perfectionne des plus simples aux plus élevées.

Chez le *Drosophyllum,* ce sont des tentacules qui se terminent par une glande et déjà parcourus par un faisceau de trachées. Chez les *Drosera*, les tentacules sont irritables et motiles (1) : ils se courbent sur l'insecte, qu'ils maintiennent contre la feuille, dont les deux bords peuvent se relever un peu. Les *Aldrovanda* ont au sommet des feuilles, avec quelques tentacules, une petite trappe hérissée, à deux lobes susceptibles de se rapprocher par un mouvement localisé à la base, et ainsi de se fermer momentanément.

La Dionée dispose de l'appareil le plus perfectionné : on ne saurait mieux le comparer qu'à cette sorte de piége à prendre les petits animaux et que nous appelons un cep (2) en Belgique. Il consiste en deux lobes ou valves qui se joignent à peu près suivant un angle droit et qui ont la forme d'un hémicycle surbaissé ; la nervure médiane est proéminente à la face inférieure, les lobes sont bordés de longs cils, roides et aigus : tout l'appareil peut atteindre environ trois centimètres de largeur, et quand la santé est florissante, il est d'une belle teinte rouge à la face supérieure (3). On peut remarquer que cette trappe est séparée de la feuille proprement dite par un support épais, long de quelques millimètres. Il peut se fermer

(1) Éd. Morren, *Note sur les procédés insecticides du Drosera rotundifolia*, 1875.

(2) Le mot n'est pas dans le Dictionnaire de l'Académie française.

(3) Ch. Morren a donné, en 1834, quelques éclaircissements sur sa structure et sa morphologie. — *Hort. belge*, 1834, p. 74.

vivement et se transformer en une sorte de vésicule bordée de deux rangées de cils entre-croisés.

Dans le Cephalotus et dans les Népenthes, les Sarracenia et le Darlingtonia, le piége auquel les insectes se fond prendre en foule agit comme un trébuchet ; il a la forme d'une urne ou amphore plus ou moins ouverte au sommet, dressée ou suspendue à l'extrémité de chaque feuille, parfois développée en lieu et place des feuilles elles-mêmes. Dans les plus beaux Népenthes, cette amphore peut atteindre un pied et demi de longueur et engloutir un oiseau ou un petit mammifère.

Homologie. — Le perfectionnement des organes de préhension et de digestion, d'ailleurs confondus, est frappant : la question de l'homologie est peut-être discutable. Dans les Drosera, la feuille ouverte, avec ses dépendances en forme de tentacules reployés et ses bords un peu relevés, fonctionne momentanément comme un estomac. Dans la Dionée, au lieu de nombreux tentacules, on voit un seul et vaste lobe qui s'ouvre pour saisir le gibier et se ferme pour le digérer. Dans les Népenthes, enfin, l'organe a vraiment la forme d'un sac stomacal muni d'un seul orifice (1). (*A suivre.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 29 JANVIER 1877.

Note sur la stabilité des voûtes, par M. H. RESAL. — Dans les ouvrages que j'ai pu consulter, on admet, sans le démontrer, que, lorsque la poussée à la clef d'une voûte est minimum, la courbe des pressions est tangente à l'intrados au joint de rupture. J'essaye de donner une démonstration analytique de ce théorème, en supposant que les profils de l'intrados et de l'extrados soient des courbes continues.

— *Réponse à* M. le Dr Bastian, par M. L. PASTEUR. — Je vais faire une nouvelle tentative pour ramener le savant anglais à ce *criterium*, auquel il ne saurait échapper, quoi qu'il fasse. La discussion a été soulevée par cette affirmation propre à M. Bastian : *Une solution de potasse bouillie fait naître des bactéries à* 50 *degrés dans l'urine stérile, après qu'on l'a ajoutée à celle-ci en quantité voulue*

(1) Les feuilles de Drosera peuvent émettre des bourgeons (Éd. Morren, *l. c.*); il en est de même des feuilles de Dionée. M. Mildebrandt, de Cologne, a constaté que ces feuilles étant bouturées s'enracinent et donnent des bourgeons adventifs : il a omis, malheureusement, de signaler la place même à laquelle se forment ces bourgeons. *Wochenschr.*, 1861, p 192, trad. dans le *Journ. de la Soc. d'hort. de Paris*, 1862, VIII, 378.

par la neutralisation exacte. Le Dr Bastian a conclu qu'il avait découvert ainsi les conditions physico-chimiques de la génération spontanée de certaines bactéries. Voici ma réponse au savant professeur d'anatomie pathologique de Londres : *Je mets au défi le Dr Bastian d'obtenir, devant des juges compétents, le résultat que je viens de rappeler, avec de l'urine stérile, à la seule condition que la solution de potasse qu'il emploiera sera pure, c'est-à-dire faite avec de l'eau pure et de la potasse pure, l'une et l'autre exemptes de matières organiques. Si le Dr Bastian veut se servir d'une solution de potasse impure, je l'autorise encore parfaitement à la prendre telle et quelconque, dans la pharmacopée anglaise ou ailleurs, très-diluée ou concentrée, à la seule condition que cette solution sera portée préalablement à* 110 *degrés pendant vingt minutes ou à* 130 *degrés pendant cinq minutes.*

— *Sur les germes des bactéries en suspension dans l'atmosphère et dans les eaux.* Note de MM. L. Pasteur et Joubert. — La discussion pendante avec le Dr Bastian nous a déterminés à entreprendre un travail étendu au sujet des germes des organismes inférieurs que les eaux peuvent contenir ; nous venons en présenter à l'Académie les premiers résultats : 1° Les germes de bactéries sont si nombreux dans certaines eaux, l'eau de la Seine par exemple, qu'une goutte de cette eau, prise en amont et à plus forte raison en aval de Paris, est toujours féconde et donne lieu à des développements de plusieurs espèces de bactéries, parmi lesquelles il en est dont les germes résistent à plus de 100 degrés à l'état humide, dans les milieux qui ne sont pas acides, et à 130 degrés pendant plusieurs minutes dans l'air sec. Ces derniers germes sont identiques à ceux déjà étudiés dans le mémoire précité de 1862, provenant des poussières de l'atmosphère, et qui avaient résisté à 100 degrés. 2° Les eaux distillées de nos laboratoires renferment toujours des germes, quoique en moindre nombre que les eaux ordinaires. 3° Les eaux distillées dans des vases absolument privés de germes étrangers sont d'une pureté parfaite, sous le point de vue qui nous occupe, c'est-à-dire qu'elles sont exemptes de germes d'organismes inférieurs. 4° Les eaux prises aux sources mêmes qui sortent de l'intérieur de la terre, que ni les poussières de l'atmosphère ou de la surface du sol, ni les eaux circulant à découvert n'ont encore souillées, ne renferment pas trace de germes de bactéries. 5° Les germes dont il s'agit sont d'un si petit diamètre qu'ils traversent tous les filtres, et, quoique en assez grand nombre dans une eau pour qu'une seule goutte de celle-ci en contienne toujours, ils n'en troublent pas le plus souvent la transparence, qui peut sembler par-

faite, comme c'est le cas de nos eaux distillées. 6° Nonobstant, nous ferons bientôt connaître la méthode simple qui nous permet de recueillir, d'observer, de nombrer même au besoin par le microscope et de suivre le développement de ces germes, qui paraissent se rattacher, du moins pour la plupart, à la seconde forme de génération, distincte de la scissiparité, que l'un de nous a signalée le premier comme étant propre à plusieurs sortes de bactéries ou de vibrions. L'obligeance bien connue de M. Belgrand, et qui déjà ne nous a pas fait défaut, nous permet d'espérer que nous pouvons mener à bonne fin ce travail. Si les ressources ne nous manquent pas, nous lui donnerons de grandes proportions.

— *Recherches sur l'irisation du verre*, par MM. E. Fremy et Clémandot. — Nous avons voulu reproduire, d'une manière régulière, *cette irisation du verre, qui lui donne l'aspect de la perle ou de la nacre*, et surtout la rendre adhérente au verre. Après des essais nombreux, nous sommes arrivés à résoudre le problème de la manière la plus complète. Notre procédé, qui était d'abord assez compliqué, est devenu aujourd'hui très-simple, et consiste à soumettre le verre, sous l'influence de la chaleur et de la pression, à l'action de l'eau contenant 15 p. 100 environ d'acide chlorhydrique. Nos études sur l'irisation du verre ne nous paraissent pas seulement intéressantes au point de vue de la production d'une substance vitreuse présentant l'aspect de la nacre, car nous pensons qu'elles peuvent aussi devenir utiles à la fabrication du verre.

— *Rapport sur un mémoire de* M. Henri. Becquerel *intitulé* : « *Recherches expérimentales sur la polarisation rotatoire magnétique.* » — Ce mémoire renferme des études nouvelles sur les phénomènes découverts par Faraday en 1845. Décrits d'abord par l'illustre physicien, sous le titre de *Magnétisation de la lumière*, ces phénomènes sont généralement désignés aujourd'hui sous la dénomination de *polarisation rotatoire magnétique*. La commission propose à l'Académie de donner son approbation au Mémoire de M. H. Becquerel et d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*. M. Henry Becquerel vient d'épouser la fille de M. Jamin ; le rapport si justement favorable de M. Fizeau est un précieux apport à la corbeille de ce mariage doublement académique.

— *Sur les produits obtenus par la calcination, en vase clos, des vinasses de mélasses de betteraves.* Note de M. Camille Vincent. — En résumé, dans les produits qui se dégagent pendant la calcination en vase clos des vinasses de mélasses de betteraves, j'ai reconnu la série suivante de produits, outre l'ammoniaque déjà constaté : triméthylamine ; alcool méthylique ; cyanure et sulfure de méthyle ;

acide cyanhydrique; acides formique, acétique, propionique, butyrique, valérianique et caproïque; des carbures d'hydrogène non déterminés; de l'acide phénique, une série d'alcoolïdes huileux; enfin, un mélange d'hydrogène, d'hydrogène protocarboné, d'acide carbonique et d'oxyde de carbone.

— *Sur une nouvelle disposition des tiges de paratonnerres.* Note de M. JARRIANT. — Il était à désirer qu'on pût réduire le poids vraiment énorme des tiges anciennes, 120 kilogrammes, tout en se maintenant dans les conditions prescrites, et j'y suis parvenu en constituant ces tiges avec quatre cornières de fer, disposées de façon à constituer une pyramide quadrangulaire, représentant d'ailleurs exactement la tige prescrite. Ces cornières sont soutenues de distance en distance par des pièces carrées en fer, sur lesquelles elles sont vissées, et se trouvent réunies à la base par une douille en fonte à laquelle sont fixées les pattes d'attache qui doivent fixer la tige sur la charpente. A leur partie supérieure, ces cornières sont un peu amincies pour fournir le diamètre de 2 centimètres prescrit pour la grosseur de la pointe de cuivre, et celle-ci se trouve elle-même vissée sur une tige de fer qui traverse le système de haut en bas, et qui assure la communication métallique entre toutes les parties qui le composent. Un pareil système ne pèse pas plus de 20 kilogrammes, et son prix est moitié de celui des tiges en fer de même longueur jusqu'ici employées. Les cornières que j'emploie ont 16 millimètres de largeur, depuis la partie anguleuse jusqu'au vide laissé entre elles, et leur épaisseur est de 4 millimètres. Comme les décharges foudroyantes exigent, de la part des conducteurs, plutôt de la surface que de la masse pour s'écouler, j'ai pensé que, dans les conditions précédentes, les tiges des paratonnerres pourraient amplement suffire à ces décharges et présenter des avantages de légèreté que les tiges massives ne possèdent pas.

— *Sur les effets produits par l'introduction de corps étrangers au carbone, dans la préparation des charbons pour la lumière électrique.* Note de M. M. GAUDUIN, présentée par M. Th. du Moncel. — Les corps suivants ont été introduits dans les crayons: 1° phosphate de chaux des os; 2° chlorure de calcium; 3° borate de chaux; 4° silicate de chaux; 5° silice précipitée pure; 6° magnésie; 7° borate de magnésie; 8° phosphate de magnésie; 9° alumine; 10° silicate d'alumine.

Le fait de la décomposition complète du phosphate de chaux, sous la triple influence de l'action électrolytique, de l'action calorifique et de l'action réductrice du carbone mérite d'être signalé. Le calcium réduit se rend sur le charbon négatif et brûle au contact de l'air avec

une flamme rougeâtre. La chaux et l'acide phosphorique se répandent dans l'air, en produisant une fumée assez abondante. La lumière, mesurée au photomètre, est double de celle qui est produite par des crayons de même section taillés dans les résidus des cornues à gaz. La flamme et la fumée qui accompagnent constamment ces lumières électrochimiques ayant paru être un grand obstacle à leur utilisation pour l'éclairage, nous n'avons pas poussé plus loin ces expériences. Je crois cependant devoir ajouter que l'introduction des corps dans les crayons en carbone pur est un moyen commode d'étudier sur eux l'action de l'électricité, d'où pourraient naître des applications intéressantes.

— *Traitement des vignes phylloxérées par le sulfure de carbone fixé dans des matières pulvérulentes*, par M. Fournet. — Je propose l'emploi du sulfure de carbone intimement mélangé avec l'huile lourde ou le coaltar, mais au préalable ramené à la forme d'une matière *pulvérulente*. Ce résultat est facile à obtenir avec des cendres de bois dites *vives*, avec de la terre végétale ou gazons calcinés et pulvérisés, enfin, avec du plâtre cuit, en poudre.

— *Sur les surfaces réglées dont les génératrices font partie d'un complexe linéaire*. Note de M. Picard.

— *Recherches sur les spectres des métaux à la base des flammes*. Note de M. Gouy. — On sait qu'une flamme produite par un mélange de gaz d'éclairage et d'air, en proportions convenables pour brûler sans le secours de l'air extérieur, a pour base un cône intérieur, à la surface duquel commence la combustion. Cette surface est brillante, de couleur bleue ou verte, et donne le spectre du carbone. Les expériences de M. Gouy montrent que cette même surface donne un spectre très-différent de celui de la flamme dont elle forme la base, quand le mélange combustible tient en suspension des poussières salines.

En résumé, on voit que la base de la flamme donne, sur une très-petite hauteur, un spectre qui se rapproche du spectre électrique du même métal : je me propose d'étendre ces recherches à d'autres flammes.

Dans les analyses spectrales ordinaires, on voit un mélange des deux spectres du cône et de la flamme ; l'intensité relative des raies doit donc changer suivant la partie de la flamme que l'on vise, comme M. Lecoq de Boisbaudran l'avait observé pour le chlorure de manganèse.

— *Sur la développée de l'ellipse*. Note de M. Laguerre.

— *Sur la préparation des azotes alcalins*. Note de M. A. Étard.

— Molécules égales des deux sels desséchés préalablement sont mises dans un creuset et fondues au rouge. Dans ces conditions, le sulfite s'oxyde aux dépens de l'azotate et se transforme en sulfate $AzO^3K + SO^3K^2 = SO^4K^2 + AzO^2K$. Après refroidissement, la masse se pulvérise facilement et cède à l'alcool de l'azotite pur. Les azotites alcalins sont très-solubles dans l'eau et dans l'alcool; aussi suffit-il d'employer une faible quantité de ce dernier pour obtenir la séparation complète d'avec le sulfate formé. On peut, par cette méthode, produire rapidement de grandes quantités de sels purs, et, si l'on venait à opérer sur une grande échelle, la séparation de l'azotite d'avec les sulfates pourrait se faire par différence de solubilité dans l'eau.

— M. E.-J. MAUMENÉ adresse une « Note sur la nécessité d'abandonner l'aréomètre Baumé, et de le remplacer par le densimètre Gay-Lussac. »

Pour rendre cette substitution plus facile, l'auteur joint à sa note une double table numérique indiquant : 1° la transformation des degrés Baumé en degrés densimétriques ; 2° la correspondance des degrés centimétriques aux degrés Baumé.

— *Sur les deux théorèmes de* M. Clebsch *relatifs aux courbes quarrables par les fonctions elliptiques ou par les fonctions circulaires.* Note de M. MAX MARIE.

— *Recherches sur la formation des eaux sulfureuses naturelles.* Note de M. E. PLAUCAUD. — A 6 kilomètres environ à l'ouest de Forcalquier, se trouve, dans le tertiare moyen, une source d'eau minérale sulfureuse, qui émerge au fond d'une vallée, dans le lit d'un torrent.

Cette eau a une température de 12 degrés au mois d'août, son degré sulfhydrométrique est de 6 $\frac{2}{10}$ degrés. Par évaporation, elle laisse un résidu pesant 0,65. Pendant l'évaporation, il se forme à la surface une mince pellicule, que le microscope montre être formée de cristaux de sulfate de chaux. Dans les environs, on rencontre du gypse et des filons de lignites. A la source, de nombreux filaments de sulfuraires, qui vont se fixer sur les galets, et se développer en magnifiques conferves après s'être mélangés à l'eau du torrent. Pour examiner ces conferves, je les lavai par décantation et j'en l'aissai une certaine quantité dans un flacon plein d'eau ordinaire. Environ huit jours après, voulant examiner de nouveau ces curieuses végétations, je fus frappé de l'odeur sulfureuse qui se dégageait du flacon. Instantanément, l'idée que ces conferves pouvaient être la *cause* et non le résultat des eaux sul-

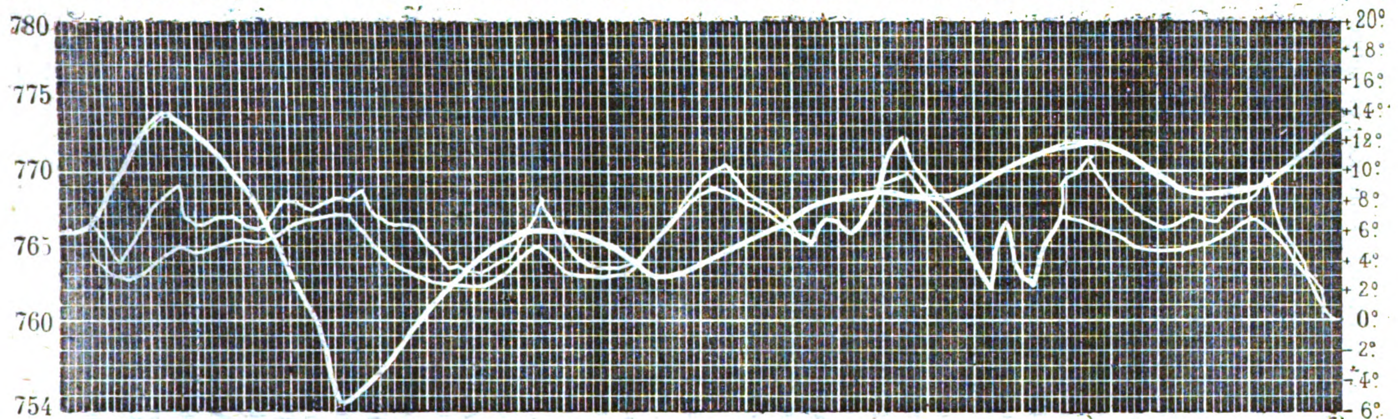
fureuses se présenta à mon esprit. Je crus me trouver en présence d'une fermentation, la sulfuration n'étant que le résultat chimique d'une fonction vitale. De nombreuses expériences ont prouvé que cette conjecture était absolument vraie. Elles ont conduit M. Planchud aux conclusions suivantes : 1° Les eaux minérales sulfureuses doivent leur formation à la réduction de divers sulfates, se produisant sous l'influence d'êtres vivants, agissant à la manière des ferments: la sulfuration des eaux serait le résultat d'une fermentation. (Les matières organiques mortes ne suffisent pas pour produire cet effet.) 2° Mes expériences n'ont porté que sur une seule source. 3° Il est possible que toute sulfuration d'eau ne doive pas être fatalement attribuée à des ferments ; c'est à étudier, car, de même que l'acide acétique, qui prend ordinairement naissance sous l'influence du *mycoderma aceti*, peut être produit par la mousse de platine, de même les sulfates peuvent être réduits sous diverses influences. 4° Comme résultat pratique, on pourrait avoir en tous lieux des eaux sulfureuses, en se servant des procédés de la nature.

— M. Chasles présente à l'Académie, de la part de M. le prince *Boncompagni*, les livraisons de septembre et d'octobre 1876 du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche*. Il signale, dans la première, une traduction de l'allemand en italien, faite par le Dr Alfonso Sparagna, d'une nécrologie de Godefroi Friedlein, géomètre, enlevé à la science en 1875. Cette nécrologie, due à M. Maurice Cantor, est suivie d'un catalogue des divers écrits du géomètre, dû aux recherches de M. Boncompagni. On trouve ensuite une notice sur la vie et les travaux de notre très-regretté correspondant Victor-Amédée Le Besgue, due à MM. O. Abria, doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, et J. Hoüel, professeur à la même Faculté, suivie d'un catalogue de ses travaux (124 articles), et d'une notice de Le Besgue lui-même, trouvée dans ses papiers, sur ses principaux travaux, relatifs à l'algèbre supérieure, à l'analyse infinitésimale, à la théorie des nombres; et des notes sur les opuscules de Léonard de Pise. La livraison d'octobre renferme une notice sur un almanach du XIVe siècle, de R. Profatius judæus de Monte Pessulano, notice écrite en latin par M. Mauritius Steinschneider. Cette livraison contient une table des récentes publications sur toutes les parties des sciences mathématiques et physiques (p. 615-648).

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complétement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La bourrasque du Nord signalée le 26, a complétement tourné vers le Sud; le 29, dès 6 heures du soir le baromètre qui marquait 775 à commencé à descendre à 764; le 30, il marque 754 et les ports, avertis du retour des mauvais temps, n'ont pas tardé à en ressentir les effets: à Boulogne-sur-Mer, le vent d'Ouest souffle avec violence accompagné de rafales et de grains d'une pluie diluvienne. Cette tempête coïncidant avec la marée de pleine lune a poussé la mer à une grande hauteur, les caves et tout le sous-sol de l'hôtel des bains sont inondés. A Calais, la tempête a détruit un grand nombre de constructions, plusieurs fermes sont enlevées. A Dunkerque, la tempête a jeté à la côte et complétement démâté un brick norwégien. Au Hâvre, les vagues poussées par un vent du Sud-Ouest s'élèvent à des hauteurs prodigieuses. A Marseille, il fait un temps épouvantable, le mistral souffle avec une impétuosité telle que les cheminées et les tuiles tombent en quantité dans les rues; la mer est affreuse, une embarcation a été coulée près du fort Saint-Jean. — Enfin, le 1er février, le baromètre se relève à Paris et la bourrasque qui s'est fait sentir sur toutes nos côtes disparait au Nord de l'Irlande, son centre s'étend sur l'Ecosse ce qui maintient le temps variable. — A partir du 2, les basses pressions disparaissent vers le Sud et la situation tend à s'améliorer; la neige tombe à Besançon et à Lyon. — Le 3 et le 4, le baromètre est en hausse sur toute la France (Bordeaux, 776; Lyon, 777) mais la température qui tendait à baisser, reste élevée sous l'influence d'une dépression signalée au large des Iles britanniques. — La moyenne température de chaque jour en janvier a été de 6°,2. Depuis 130 ans, on ne trouve que [illegible]

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES Minima	Maxima	Écart
le 29	3°1	9°1	6°0
le 30	6 0	8 9	2 9
le 31	2 8	8 5	5 7
le 1er fév.	3 7	10 5	6 8
le 2	5 0	12 2	7 2
le 3	2 0	10 9	8 9
le 4	5 2	10 7	5 5

INDUSTRIE.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.—Séance du 22 décembre 1876. — *Planographie de M. Mermet.* Rapport de M. de la Gournerie. — Cet appareil se compose d'une règle unique, portant deux échelles placées à la suite l'une de l'autre, et ayant des graduations différentes. A l'origine commune de ces deux échelles se trouve une aiguille fixe ou pivot, autour duquel la règle peut tourner en faisant de part et d'autre des angles égaux placés d'une manière symétrique; la lecture d'un rayon vecteur faite par l'une des échelles, reportée sur la deuxième échelle de la règle, donnera un point qui appartiendra à une figure semblable à celle qui passe par l'extrémité du premier rayon vecteur observateur. On conçoit que ce principe simple donne un moyen de faire assez promptement des réductions ou augmentations de dessins. La simplicité de cet instrument, qui ne contient aucun mécanisme pouvant fonctionner d'une manière imparfaite, permettra d'en tirer, dans certains cas, de bons services.

— *Céramique.* — M. Salvetat présente au conseil, de la part de M. Faure, mécanicien à Limoges, une machine automatique qui exécute la troisième opération du moulage des assiettes, qu'on ne pouvait faire jusqu'à présent qu'à la main, ou avec une machine marchant avec l'aide de la main. Par un double mouvement donné aux pièces d'un tour, M. Faure est parvenu à faire mécaniquement toutes les parties de ce façonnage de l'assiette. Par la manœuvre de deux pédales, on met en mouvement le tour d'abord, puis les cames qui engagent tout le mécanisme. L'outil s'abaisse jusqu'à la hauteur du centre pour faire le fond, se lève au passage du pied et descend pour faire l'aile, comme dans la grande machine marchant à la main. Il résulte de ce mouvement mécanique une grande régularité dans le travail et une augmentation importante dans la production, puisqu'on fait en moyenne 500 pièces en dix heures. Cet appareil est en activité pour 58 séries dans diverses manufactures à Limoges, à Vierzon, dans le grand-duché de Bade, à Florence, à Turin. Il a paru digne d'attirer l'attention de la Société, parce qu'il complète la fabrication mécanique des assiettes, qui est due aux divers appareils, dont la Société a déjà apprécié l'importance, qui ont été inventés par M. Faure.

— *Chaleur solaire.* — M. Mouchot, professeur de physique, présente à la Société les nouveaux perfectionnements qu'il a faits aux

appareils par lesquels il utilise directement la chaleur solaire. —Il montre de petits appareils faisant en quelques minutes deux tasses de café, faisant cuire des grives, de la viande, diverses préparations. Il montre qu'on peut, par cette haute température, faire fonctionner des piles thermo-électriques et obtenir des courants d'une grande énergie.

M. Mangon demande à ajouter quelques mots à ce que M. Mouchot vient de dire en présentant ses appareils ingénieux. L'application très-rationnelle des miroirs coniques que M. Mouchot a proposés rencontre deux obstacles principaux : l'un est l'exécution de ces miroirs dans de grandes dimensions, mais il paraît aisé de les composer de pièces séparées qui seraient réunies dans un châssis. Le deuxième consiste dans l'emploi de cette chaleur à des usages industriels. Jusqu'à présent, M. Mouchot n'a fait que des applications économiques, mais il n'est pas douteux qu'on ne puisse en retirer des résultats plus importants. La chaleur que quatre mètres carrés d'ouverture seulement peuvent produire correspond à une force motrice d'un quart de cheval, ou dix-huit kilogrammètres. On pourrait faire communiquer le générateur solaire avec une chaudière fixe munie d'un foyer, dans lequel on allumerait du feu lorsque la chaleur solaire ferait défaut ou serait insuffisante, et, dans le Midi, en Afrique, dans toutes les régions dont les saisons sont bien définies et où le ciel est serein, des forces importantes pourraient résulter de cet emploi économique du soleil. Dans le Nord, le soleil est souvent couvert, mais on a utilisé la force du vent, et en moyenne les moulins à vent marchent pendant 120 jours par an. Dans l'Algérie, dans le midi de la France, en Espagne, on a plus de 200 jours de soleil utilisable, et rien n'empêche qu'on ne tire de cette puissance un parti au moins égal à celui que les Hollandais et les peuples du Nord ont tiré de la force du vent.

Société d'encouragememt pour l'industrie nationale. — *Séance du 12 janvier* 1877. Présidence de M. Dumas, président. — M. Angliviel (A.), ancien conseiller général du département du Gard, rue de Condé, 15, à Paris, écrit pour recommander l'emploi de l'*urtica nivea*, qui prospère dans les cultures qu'en ont essayées les habitants de Cévennes. M. le président, en recommandant cette communication aux comités des arts chimiques, fait remarquer la position spéciale de ceux qui veulent tirer parti de cette admirable fibre textile. Les manufacturiers ne peuvent pas l'employer à cause de la difficulté avec laquelle elle est débarrassée des

matières gommeuses, qui en empêchent la division, et les agriculteurs du Midi, si éprouvés par la perte des riches cultures qu'ils ont exploitées jusqu'à présent, ne peuvent pas cultiver l'*urtica nivea*, faute de débouchés pour les produits de leurs travaux. Il est probable que les efforts des chimistes seconderont ceux des mécaniciens et, par une fermentation ou un dissolvant, faciliteront l'élimination du principe gommeux qui s'oppose à une division suffisante de ces fibres. Il recommande ce sujet à l'attention des comités des arts mécaniques et des arts chimiques.

— MM. Picard frères, fabricants de verres de montres, à Lunéville, demandent des renseignements sur les moyens à employer pour trouver en Europe les pierres réfractaires qui leur servent à faire les moules de leurs verres. Celles qu'ils emploient viennent d'Amérique (État de Vermont) par blocs de 200 à 300 kilogrammes, et on ne se les procure pas aisément. (Comité des arts chimiques.)

— *Pendule mystérieuse* de M. Cadot. Rapport de M. Haton de la Goupillière. — Cette horloge est composée de deux aiguilles libres, posées au milieu d'une double glace carrée, dont les deux feuilles sont maintenues juxtaposées par un cadre étroit ornementé. La marche des aiguilles est déterminée par une impulsion qu'un mécanisme, placé dans le socle de la pendule, donne chaque minute à l'une des deux glaces, d'où résulte le mouvement de l'aiguille des minutes, actionnée par un petit déclin placé près du pivot des aiguilles. Une très-petite minuterie, dissimulée dans l'épaisseur de ce pivot, fait marcher l'aiguille des heures. Le mouvement d'une des glaces, relativement à l'autre, n'a rien d'apparent, et comme la dimension et la forme des aiguilles ne diffèrent en rien de celles des pendules ordinaires, il est difficile de ne pas être supris de la marche de cette pendule.

Le principe sur lequel cet appareil est fondé est analogue à celui que Robert Houdin avait employé dans un cas de ce genre, mais il est ici mis en œuvre d'une manière nouvelle et ingénieuse. Le comité propose donc au conseil de remercier M. Cadot de la communication qu'il a faite à ce sujet à la Société, et de faire insérer au *Bulletin* le rapport auquel elle a donné lieu, avec les figures à l'appui.

Ces conclusions sont approuvées par le Conseil.

— *Cadenas* de M. Bazelaire. Rapport de M. Pihet. — Une tige cylindrique a ses extrémités tournées de manière à former des troncs de cône opposés par leur base, ceux d'une extrémité dans un sens et ceux de l'autre extrémité dans le sens opposé, de

manière à présenter des gorges angulaires. Sur ces parties tournées, s'ajustent deux disques dans l'intérieur desquels sont placées des espèces de mâchoires dont la forme est telle qu'elles peuvent venir remplir les gorges angulaires formées par les troncs de cône de la tige ; mais elles ne peuvent être introduites dans ces gorges que dans un seul sens ; le sens, opposé loin de séparer ces mâchoires, les ferait adhérer davantage. L'un de ces disques, qu'on peut nommer le cadenas, est muni d'un excentrique qui peut être mis en mouvement par une très-petite clef, et fait avancer ou reculer un coin dont l'action écarte les deux mâchoires engagées dans les gorges de cette partie de la tige centrale. On a donc ainsi un moyen de mordre ou de relâcher la tige centrale et, par suite, un moyen de fermeture solide et simple, qui se prête à un grand nombre de combinaisons et d'applications diverses, sacs de dépêches, boîtes à lait, fermetures de magasins, etc.

— *Mécanisme double de tréfilerie*, de M. GLAÇON. Rapport de M. Pihet. — Dans les établissements de ce genre, le fil, placé sur une première bobine et décapé par un liquide acidulé, passe par une filière et, de là, va s'enrouler sur une deuxième bobine dont le mouvement opère une traction qui fait cheminer le fil. Après cette opération, on en recommence une ou plusieurs pareilles, avec des filières plus petites, jusqu'à ce qu'on ait atteint la finesse que doit avoir le fil. M. Glaçon a placé, après cette filière, un tambour sur lequel le fil passe en en faisant le tour, et qui plonge dans un liquide acidulé pour opérer un nouveau décapage. A la suite se trouve une deuxième filière, et le fil doit la traverser avant de se rendre sur la deuxième bobine. L'action du mécanisme force donc ainsi le fil à subir deux tréfilages à la fois ; il en résulte une économie importante de temps, de force et de faux frais. Cette économie est digne d'un grand intérêt, parce qu'il y a en France 5 à 6,000 machines à tréfiler, réparties dans plus de cinq cents établissements.

— *Bobines électriques* de M. P. GERMAIN. — Douées d'une très-petite résistance statique, ces bobines arrêtent les plus grands orages; de sorte que l'employé du bureau du télégraphe n'aura plus besoin de veiller à ce que la ligne soit mise à la terre lorsque le temps est orageux. Il ne craindra pas, non plus, l'arrivée des grandes décharges lointaines, qui lui sont quelquefois transmises par la ligne. Leur construction est fondée sur la faible résistance statique qu'offrent certaines formes géométriques de conducteurs, et sur la manière dont l'électricité statique s'échappe dans le vide par des arêtes vives. Leur puissance magnétique, la suppression

des paratonnerres qu'elles réalisent, la composition d'un nouveau diélectrique léger, ont permis de construire un poste télégraphique imprimant complet, qui ne pèse que 2800 grammes, et qui peut être mis dans une poche. Son rendement moyen est de quarante-cinq dépêches de vingt mots en une heure. Le prix en est peu élevé, et ne dépasse pas 200 francs, tout compris.

— *Pyromètre électrique automatique* de M. P. Germain. — Ce pyromètre est plus spécialement applicable à la cuisson des peintures sur vitraux, laquelle exige une grande précision sur le point auquel la température du four doit être arrêtée. Il fonctionne dans les grands ateliers de peinture sur verre de MM. des Granges, de Carbonnel et compagnie. Le four reste constamment fermé, toutes les parties du four ont la même température; lorsque les vitraux plus fusibles sont arrivés au rouge-cerise diffus, la chaleur cesse de monter de leur côté, parce que la grille du foyer articulé, embrayée électriquement, s'affaisse dans la partie qui correspond aux vitraux déjà prêts, et le chauffeur, devant une table qui porte une partie de l'appareil, suit la marche de l'opération sur celle des trois aiguilles de couleurs différentes placées devant lui.

— *Landes*. — M. Heuzé donne lecture au conseil de la première partie d'une étude qu'il a faite sur les landes de Gascogne, les produits qu'elles fournissent et leur avenir.

Ces *landes* s'étendent depuis Mont-de-Marsan jusqu'à la mer et au département de la Gironde. Ces espaces immenses étaient prospères au temps des Romains; on y récoltait du blé, de la cire, de la résine, etc. Mais les sables fins, apportés sans cesse par les vagues de l'Océan, sont repris sur la rive par le vent qui vient du large et chassés vers les terres. Ils s'accumulent et forment des collines ou monticules appelés *dunes*, qui s'élèvent quelquefois jusqu'à cent mètres de hauteur; l'écoulement des eaux est troublé par cette invasion, et le dommage produit s'étend, non-seulement aux espaces envahis, mais à ceux qui sont privés d'écoulement et inondés pendant les saisons humides, puis desséchés et arides en été.

Les *dunes* s'étendent sur une longueur de 110 kilomètres; elles occupent 86000 hectares; leur marche est incessante quand la nature est livrée à elle-même, et elles progressent de 20 mètres environ par an. Leur formation première paraît remonter à deux mille cinq cents ans avant l'ère chrétienne, et, depuis cette époque, elles ont peu à peu envahi une des plus belles parties du littoral de la France. La population a disparu, la côte est inhospitalière, et, par suite, redoutable, et les espaces considérables qu'elles frappent

de stérilité, par le trouble qu'elles apportent dans le régime des eaux et de la végétation, sont malsains et inhabitables.

Depuis longtemps on a pensé à fixer ces dunes pour empêcher leur progression; on s'est servi d'abord d'une plante vivace qui est très-traçante, *le gourbet* (Arundo arenaria), mais son action est très-incomplète. En 1770, un clayonnage suffit pour détourner le mouvement d'une dune qui allait ensevelir l'église de Mimizan. L'année suivante, l'abbé Louis Desbieg et son frère Guillaume pensèrent à faire des plantatious en pin maritime. Ils firent des expériences qui réussirent; un mémoire sur l'utilité de ces plantations fut rédigé par l'abbé Desbiey, et couronné à Bordeaux en 1776. L'ingénieur Bremontier reprit plus tard cette question avec persévérance; il fit des plantations en 1787, puis en 1791. Le gouvernement, en 1801, l'appela à la direction des travaux de consolidation des dunes. Cette organisation d'un service spécial eut des résultats immenses. Elle a réellement sauvé l'ancienne province de Gascogne, et a contribué, dans une large mesure, à la création de la richesse des forêts de pins de cette contrée, qui ne peut pas être évaluée à moins de vingt millions.

— *Tubes chantants par la chaleur.* — M. Montenat (A.-G.), passage Harlay, 6, à Montmartre-Paris, fait, devant la Société, des expériences sur les tubes qui chantent, quand un foyer est placé dans leur intérieur, et est dans une position nodale particulière. Un tube en cuivre, dans lequel une toile métallique chauffée au rouge a été introduite, produit un son intense. Un autre tube, dans lequel on met un petit fourneau contenant des charbons incandescents, ne tarde pas à rendre aussi un son musical, qui se modifie suivant la position que le foyer occupe dans le tuyau ou la longueur de ce dernier. Cette expérience, intéressante au point de vue théorique, parce qu'elle apporte un élément nouveau à la recherche de la cause à laquelle on peut attribuer le son produit par les flammes chantantes, paraît aussi susceptible d'application industrielle. M. Montenot désirerait être appelé à construire, pour l'Exposition universelle de 1878, un vaste appareil de ce genre qui ferait produire des sons assez intenses pour qu'on les entendît à de très-grandes distances. Il désirerait montrer ainsi qu'on trouverait, dans ces procédés, des éléments pour signaler les écueils en mer en temps de brume, d'une manière plus sûre et plus continue qu'avec les cloches et autres procédés indiqués jusqu'ici.

BIBLIOGRAPHIE.

L'EMPIRE DU BRÉSIL A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1876 DE PHILADELPHIE (1). — « Si les Expositions universelles ne peuvent encore, « en ce qui concerne le Brésil, servir de point de comparaison industrielle, on doit reconnaître cependant qu'elles lui ont fourni « l'occasion d'être mieux connu et apprécié comme pays agricole, « jouissant d'un sol très-fertile, et ayant une population pacifique, « intelligente et laborieuse. »

Telle est l'épigraphe du remarquable volume dont nous venons rendre compte. En Europe, le peuple et le pays du Brésil sont peu ou mal connus. Combien de gens ignorent qu'il occupe environ le quinzième de la surface terrestre, le cinquième du Nouveau-Monde, et plus des trois septièmes de l'Amérique méridionale! C'est une bonne fortune pour nous de pouvoir donner les premiers aux lecteurs des *Mondes* des renseignements exacts et précis sur ce vaste empire, dont la superficie n'est pas moindre de 8 millions 400000 kilomètres carrés; peuple qui, sous le gouvernement d'un prince joignant aux qualités politiques et gouvernementales la plus vaste érudition, marche à grands pas vers le moment où, nation jeune encore, il occupera la place à laquelle il a droit, et par la fertilité de son sol, et par son incomparable situation géographique, enfin par le caractère laborieux et intelligent de ses populations.

L'ouvrage dont nous rendons compte, comprend l'exposé général de la situation de l'empire du Brésil, sous le double point de vue géographique et économique.

Au point de vue géographique, le Brésil, qui occupe la partie occidentale de l'Amérique méridionale, a un sol généralement accidenté, avec de vastes plaines traversées par des cours d'eau dont les Européens ne soupçonnent pas l'importance. Il est traversé par plusieurs chaînes de montagnes, dont le point culminant s'élève à une altitude de 3140 mètres.

Du côté de la mer, on compte 42 ports principaux, dont le plus important, Rio-de-Janeiro, capitale de l'empire, possède une rade dont le circuit n'est pas moindre de 198 kilomètres. De plus, grâce à ces fleuves, de nombreux ports fluviaux, pouvant recevoir des navires de haut bord, mettent les provinces de l'intérieur en communication directe avec la mer. Ces fleuves sont du reste sillonnés par une multitude de bateaux à vapeur, dont le nombre augmente

(1) Un volume in-8, de 600 pages, avec cartes, imprimé en français à Rio-de-Janeiro.

chaque jour, par suite des besoins toujours pressants d'un commerce prospère.

Sous le rapport de la météorologie, l'empire du Brésil a deux climats bien distincts : dans la zone intertropicale, il est chaud et humide pendant la saison des pluies ; mais il est tempéré et sec en dehors de ces limites. Dans les terres, le défaut des pluie, à certaines années, a amené des sécheresses extraordinaires, au point de produire des différences psychrométriques de 10 degrés. Cependant, dans les parties chaudes, le thermomètre n'a jamais dépassé 36 centigrades, et par exception, dans les localités les plus froides, on a eu 6 centigrades. La moyenne des températures est de 23,42 centigrades. Le *minimum* a toujours lieu en juillet, et le *maximum* en février.

Sous le rapport de la salubrité du climat, le Brésil est généralement très-sain, à l'exception des rives de certains cours d'eau où règnent parfois les fièvres intermittentes, mais les épidémies y sont inconnues. Depuis 1850, on a eu, il est vrai, quelques cas de fièvre jaune et de choléra-morbus ; mais ces deux fléaux, apportés dans un pays naturellement salubre, n'ont point reparu avec intensité. Quant à la longévité humaine, les statistiques des villes démontrent qu'elle est supérieure à celle des cités européennes. Pareil climat n'est-il pas de nature à attirer l'émigration, qui, placée dans des conditions si favorables, trouve en outre, dans la prodigieuse fertilité du sol, tous les éléments réunis pour l'acquisition de la richesse ?

De même que, dans le règne animal, le Brésil possède des espèces de toutes sortes, dont certaines constituent des voisins forts dangereux, le règne végétal n'est pas moins riche en produits nombreux et variés, qui constituent une des principales bases de l'opulence naturelle du pays. Les bois de construction sont justement appréciés par les ingénieurs et les architectes, pour toutes sortes de constructions civiles et navales. Parmi les plantes fertiles, citons le lin, qui y est parfaitement acclimaté, nombre de végétaux fournissant des fils d'une grande solidité, des plantes à papier, enfin les *échytes*, qui fournissent la soie végétale qui avait été si justement appréciée à l'exposition de Vienne. Enfin tout le monde sait que, sous le rapport des gommes et résines, des plantes tinctoriales et plantes aromatiques, le Brésil occupe le premier rang. Quant aux arbres fruitiers, il faudrait ajouter à la nomenclature européenne un véritable catalogue, comprenant les espèces les plus délicieuses et les plus variées.

Non moins remarquables sont les richesses du Brésil dans le règne minéral. Les pierres y abondent, parmi lesquelles nous cite-

rons le diamant, les émeraudes, les enclaves, le saphir, le rubis, la topaze, le béryl et les caméléons multicolores, connus sous le nom d'émeraudes du Brésil. Le quartz s'y trouve aussi en très-grande quantité, et c'est de cette contrée que proviennent les beaux blocs de cristal de roche limpide dont se servent les opticiens pour la fabrication des verres de lunettes.

L'*or* se rencontre dans toutes les parties de l'empire; mais c'est surtout dans la province de Minas-Geraes que se trouve l'exploitation de ce précieux métal. Dans tous les gisements, l'or se rencontre au sein de veines de quartz compacte et de quartzite, enclavées dans des roches primitives ou dans celles de fer micacé; les alluvions des fleuves en fournissent aussi des quantités notables. Les sables contiennent aussi du platine, de l'iridium, et en maintes localités du palladium; le Dr Custodio Alvis Ferrão reconnut que des médailles, fondues avec un alliage de palladium, possédaient la propriété de se contracter quand on les chauffe, ce qui permet d'en obtenir des réductions successives avec une grande précision, et sans en altérer le modelé.

L'*argent* se rencontre dans beaucoup de galènes, mais toujours dans une proportion inférieure à 1 p. 100 du plomb. On trouve aussi du mercure, parfois à l'état métallique dans certains terrains d'alluvion, mais on n'en fait pas encore l'exploitation.

Le *cuivre* se rencontre dans nombre de provinces à l'état de filons exploitables (notamment à Santo-Antonio-das-Lavras), dont le rendement est de 60 p. 100 de cuivre pur, et où l'on rencontre aussi de superbes échantillons de malachites, azurites et kleprothites proprements dites. Le zinc et l'étain ainsi que le manganèse ont été déjà découverts, mais en bien moins grande quantité que le plomb, qu'on rencontre soit à l'état de galènes, soit à l'état de chromate de plomb, contenant 31 p. 100 d'acide chromique.

Passons l'antimoine, l'arsenic et le bismuth, pour arriver au fer, qui est répandu dans tout le pays à profusion, et dans des conditions beaucoup plus avantageuses qu'en Suède même. Absolument privé de pyrites, le fer magnétique du Brésil contient 75,5 p. 100 de fer pur; l'oligiste, le martile et le micacé 70 p. 100; les qualités les plus inférieures ne descendent jamais au-dessous de 25 p. 100. A lui seul, le fer constituerait la principale richesse de l'empire, par son abondance, sa qualité et l'économie de son exploitation. On le trouve en effet dans le voisinage de forêts immenses, qui se reproduisent dans l'espace de 6 à 10 ans, et qui fourniront longtemps un excellent et abondant combustible à proximité de rivières navigables, et des cascades fournissant une force motrice gratuite.

Enfin, à côté de l'une de ces mines exploitée par l'État, le gouvernement a établi des ateliers de construction où l'on peut fabriquer toutes sortes de machines, et ces ateliers, reliés au réseau de chemins de fer, assurent l'avenir de cet établissement non-seulement pour les besoins du matériel militaire, mais encore pour toutes les fournitures de l'industrie.

Toutes les pierres entrant dans la construction des édifices, quelle que soit leur nature, se trouvent dans toutes les provinces. Il en est de même des argiles et de la houille, dont on vient de découvrir des gisements immenses que l'on commence à exploiter, et qui sont accompagnés de tourbes, de lignites, de schistes bitumineux, de soufre et même de graphite. Enfin, le salpêtre, l'alun, les sulfates de magnésie et de soude, le sel gemme et le chlorure de sodium à l'état d'efflorescences salines complètent les richesses minérales du Brésil, sans oublier toutefois les eaux minérales et thermales, aussi variées comme composition que riches en principes gazeux et salins.

La population de l'empire du Brésil comprend seulement 12 millions d'habitants, parmi lesquels 1 million de sauvages, et environ 1 million et demi d'esclaves. Le gouvernement, sage et éclairé, s'occupe activement de *catéchiser* les sauvages ; quant à l'esclavage, par suite de lois libérales, il disparaît tous les jours, et depuis 1871, aucun homme ne naît plus esclave.

Nous devons omettre dans ce compte rendu tout ce qui a rapport à l'organisation politique de l'empire du Brésil ; il en est de même de ce qui concerne le rouage administratif, qui, dans cette monarchie constitutionnelle et représentative, nous semble réduit à la plus simple expression. Arrivons directement aux applications de la science et aux résultats industriels obtenus.

Phares. Les côtes brésiliennes, malgré leur immense développement, ne comprennent que 48 feux de divers ordres. Toutefois, le gouvernement déclare que ce service est en voie de réorganisation complète ; les appareils catoptriques seront sous peu remplacés par des appareils dioptriques, et la direction spéciale, qu'on organise en ce moment, aura pour mission d'augmenter notablement le nombre des phares, pour répondre à tous les besoins de la navigation.

Instruction publique. L'instruction en général, et surtout l'instruction primaire, est l'objet de la sollicitude permanente du gouvernement et des Chambres. Cette tendance générale des esprits prend de plus en plus de consistance, comme on peut le voir par les résultats suivants :

Cours d'adultes, le soir, dans les villes ; conférences sur les

sciences; création à Rio-de-Janeiro d'un *club polytechnique* où, moyennant une faible rétribution, on est admis à manipuler dans des laboratoires modèles; création dans chaque province d'écoles normales d'instituteurs; fondation de bibliothèques; enfin, ouverture d'écoles professionnelles et d'apprentis, etc., etc. En thèse générale, l'instruction primaire est gratuite et obligatoire.

Le gouvernement brésilien ne néglige pas les études militaires, tout citoyen, aux termes de la constitution, étant soldat. Une école spéciale forme des officiers de toutes armes, et des établissements distincts constituent des écoles d'application pour l'artillerie et la marine. De plus, l'École polytechnique de Rio-de-Janeiro comporte à la fois l'enseignement théorique de son homonyme de Paris, complété des connaissances que les élèves ingénieurs acquièrent dans les écoles spéciales d'application.

Le Brésil possède un observatoire impérial, confié à la direction d'un Français, M. Emmanuel Liais, bien connu de tous nos lecteurs. Bâti sur une colline, dans un faubourg de la capitale, il a été réorganisé par notre savant compatriote, et peut marcher de front avec les établissements les mieux dotés du monde. La collection d'instruments, dont plusieurs ont des dimensions considérables, est peut-être la plus complète que l'on connaisse; construit d'après les dispositions les plus récentes et les plus parfaites, ils sont tous munis de jeux combinés de collimateurs qui permettent d'enregistrer toutes les observations à l'aide du chronographe électrique de M. Liais, remarquablement construit à Paris par M. Deschiens, et que nous avons déjà décrit dans ce recueil. A l'observatoire est adjoint un bureau des longitudes, dont M. Liais est le président, et qui s'occupe en ce moment de grandes opérations géodésiques, ayant pour but de dresser la carte définitive de l'empire.

L'enseignement de la médecine et du droit est particulièrement florissant, et est dispersé dans quatre facultés; il repose, en général, sur le principe des facultés françaises. En ce qui concerne les beaux-arts, une Académie, organisée sur le modèle de notre École française, forme des peintres, des sculpteurs, des graveurs, et les premiers sujets sont envoyés en Europe aux frais de l'État, pour y compléter, par l'étude des grands maîtres, leur éducation artistique; le Conservatoire de musique se rattache à l'Académie des beaux-arts.

L'étude de l'histoire naturelle a pris un grand développement au Brésil, et de nombreux musées présentent des collections vraiment remarquables. Est-il nécessaire de dire que maintes bibliothèques

ouvrent au public leurs trésors littéraires et scientifiques, et qu'une quantité considérable de journaux et revues, dont certains techniques, aident puissamment à répandre l'instruction dans les diverses classes de la société ?

Le développement des sciences, des lettres et des arts est favorisé au Brésil par un grand nombre d'associations embrassant toutes les branches des connaissances humaines, associations florissantes grâce à l'appui bienveillant de S. M. don Pedro II, protecteur savant des sciences, des lettres et des arts. C'est aussi grâce à l'initiative du souverain qu'une loi récente a prescrit l'emploi exclusif, dans tout l'empire, du système métrique français, qui remplace les anciennes mesures brésiliennes; le gouvernement a déjà fait l'acquisition d'étalons qui serviront de base à l'établissement des mesures courantes.

Agriculture. La majeure partie de la population brésilienne s'adonne aux travaux des champs. Dans ce pays, à qui la nature paraît avoir réservé la première place parmi les pays agricoles du monde entier, on cultive, suivant les zones, avec le plus grand succès, le café, la canne à sucre, le coton, le cacao, le tabac, la vanille, le thé et les plantes asiatiques, enfin le maïs, toutes les céréales et les légumes d'Europe, ainsi que les arbres fruitiers. La fertilité du sol est telle que, pour ne donner qu'un exemple, 3 hectares de coton produisent un rendement annuel de 2300 francs, même en ne calculant le prix du kilogramme qu'à raison de 35 centimes. Les travaux agricoles sont du reste, nous devons le dire, grandement facilités par l'immense quantité de bétail qu'on trouve répandu, tant à l'état domestique que mi-sauvage, sur toute l'étendue du pays. Liebig a calculé que l'ancien monde ne produit déjà plus assez de viande pour l'alimentation de ses habitants; aussi s'est-on préoccupé déjà du moyen d'importer en Europe des viandes abattues en Amérique, et conservant tous les avantages de viandes fraîches. L'élevage du gros bétail constitue donc une grande industrie nationale; et, en évaluant à 9 millions de mètres carrés la surface des prairies nécessaire pour l'élevage de 100 têtes de bétail chaque année, on estime que 4 millions de bœufs pourront être exportés annuellement pour l'approvisionnement des marchés européens.

Du reste, l'élevage n'est pas restreint au gros bétail, et les races ovine et porcine sont très-développées. Hâtons-nous d'ajouter que ces magnifiques résultats ont été obtenus grâce au concours d'*instituts agricoles,* objet de la sollicitude constante du souverain.

L'industrie, qui est en ce moment dans une phase remarquable de

développement, comprend un grand nombre d'usines montées avec tous les perfectionnements mécaniques modernes, et Rio-de-Janeiro seul possède des fabriques de produits chimiques, de glace artificielle, d'instruments d'optique, mathématique et géodésie; d'appareils de chimie et de chirurgie, de chaussures, toile cirée, vernis, maroquins, liqueurs, tapis, verre, porcelaine, pâtes alimentaires, papier, tabacs, fonderies, etc., etc. Toutes ces fabriques sont dans la plus grande prospérité; elles se répandent sur toute la surface du pays, et tendent à détruire l'importation des marchandises européennes et des États-Unis, importation qui a déjà du reste très-sensiblement diminué.

Télégraphie électrique. C'est de 1852 que date l'installation du premier télégraphe brésilien, qui remplaça, pour la défense de la rade de Rio, les télégraphes optiques installés en 1808. La guerre de 1865 avec le Paraguay fit donner une grande extension au réseau électrique, qui compte maintenant environ 6000 kilomètres. Les fils sont en fer galvanisé, de fabrication indigène, montés sur des poteaux en fer; les appareils en usage sont le morse à double style et l'appareil magnéto-électrique de Siemens. Notons ici qu'au Brésil, l'érection d'une ligne télégraphique présente des difficultés inouïes par suite de l'imperfection du moyen de transports lorsqu'on pénètre dans les terres, et par la nécessité de pose des câbles à travers les estuaires de fleuves immenses lorsqu'on se rapproche des côtes. Actuellement, toutes les villes principales de l'empire ont leur station télégraphique; ce réseau est en communication directe avec l'Europe, et, par Saint-Thomas, avec les États-Unis et le Mexique.

Non moins développé sera dans quelque temps le réseau de chemins de fer; il y a en ce moment 22 lignes en exploitation, comprenant un développement de voies ferrées de plus de 1000 kilomètrres; de plus, un grand nombre de lignes sont concédées ou en voie d'exécution, et, avant longtemps, la capitale de ce vaste empire sera reliée directement avec les provinces de l'extrême nord. C'est un résultat d'autant plus remarquable que les difficultés sont amoncelées, et que le prix kilométrique moyen est fort élevé; outre les chemins de fer de grande communication, il existe aussi nombre de chemins de fer d'intérêt local, à voie étroite, qui rendent d'immenses services à l'agriculture et à l'industrie.

Enfin, toutes les grandes villes de l'empire sont déjà ou seront à bref délai éclairées au moyen du gaz extrait de la houille indigène.

Tels sont, dans le remarquable volume que nous venons d'ana-

lyser trop succinctement, les principaux documents de nature à intéresser au plus haut point les lecteurs des *Mondes*. Nous ne saurions trop les engager à se le procurer et à le lire assidûment, d'autant plus que nous avons dû négliger, comme étant absolument étrangers au cadre de cette revue, nombre de sujets présentant un intérêt non moins considérable, ceux qui ont trait aux conditions économiques du Brésil, dont il nous est interdit de parler.

Quant aux galeries brésiliennes à l'Exposition de Philadelphie, personne n'ignore qu'elles attiraient l'attention universelle, tout comme à Paris en 1867, et à Vienne en 1873. N'y a-t-il pas un bien grand enseignement dans la comparaison à faire entre le Brésil en 1822, au moment où il conquit son indépendance, et le Brésil actuel? En constatant les progrès immenses accomplis dans les sciences, dans les arts, l'agriculture et l'industrie, tout homme, s'il est doué d'un esprit perspicace, reconnaîtra quelle reconnaissance éternelle est due au souverain qui, tout en s'acquittant des lourdes charges du gouvernement constitutionnel, s'adonne de tout cœur à l'étude des sciences, parcourt tout le monde civilisé dans l'intérêt de sa patrie, et qui utilise sa vaste érudition et son esprit d'analyse si développé à inaugurer pour son pays une ère de richesse et de prospérité. — R. Francisque-Michel.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 5 février 1877.

M. P. Duchartre présente à l'Académie la deuxième et dernière partie de la deuxième édition de ses *Éléments de botanique*, comprenant l'anatomie, l'organographie, la physiologie des plantes, les familles naturelles et la géographie botanique. 1 vol. in-8, de VIII et 1272 pages, avec 541 figures dessinées par A. Riocreux. Paris, 1877, chez J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19.

— *Sur les invariants fondamentaux de la forme binaire du huitième degré*. par M. Sylvester.

— *Préliminaires d'une étude des chênes européens vivants et fossiles comparés, définition des races actuelles*. Note de M. G. de Saporta.— L'observation de chênes fossiles du terrain tertiaire m'a conduit à examiner les espèces européennes congénères, surtout celles de la France méridionale, dans le but d'utiliser leurs caractères pour la détermination des formes anciennes. Au début même de cette étude, j'ai été surpris d'avoir à constater de telles déviations, relativement à

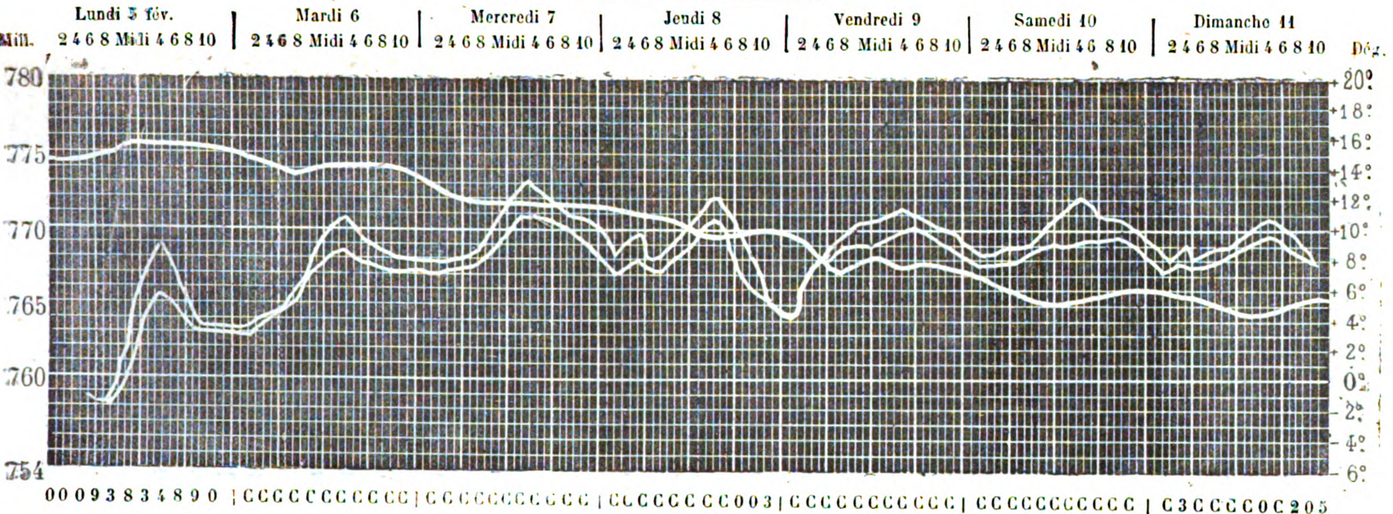
l'idée théorique que l'on se fait le plus ordinairement de l'espèce, qu'il me parut indispensable d'en tenir compte. Presque toujours, en effet, je me trouvais en présence d'une série de races juxtaposées, d'une valeur sensiblement inégale, liées entre elles par enchaînement, et aussi difficiles à décrire isolément qu'à réunir sous une seule formule. Plusieurs de ces races ne diffèrent réellement des espèces les plus tranchées que par l'intervalle moindre qui les sépare, intervalle souvent très-faible, appréciable pourtant, et dont il est juste de prendre l'existence en considération toutes les fois que les races dont il s'agit occupent une aire géographique déterminable, quelle que soit d'ailleurs l'indécision des limites extrêmes de cette aire et le mélange qui s'opère par l'effet de leur contact mutuel. Un intervalle aussi étroit doit être aisément franchi, soit à l'aide de croisements, soit par le résultat seul de la polymorphie. Les races ambiguës ou mixtes, issues de ce double mouvement, sont tantôt stériles ou imparfaitement fécondes, mais tantôt aussi elles amènent leurs fruits à parfaite maturité. Il y a là les éléments d'une recherche spéciale, démeurée forcément à l'état d'ébauche.

— *Sur l'oxyde de méthyle monochloré.* Note de C. Friedel. — J'ai été conduit à étudier l'action du chlore sur l'oxyde de méthyle; il devait en résulter un groupe particulier d'atomes, dont la structure permet de prévoir quelques-unes des propriétés. Si l'oxyde de méthyle CH^3OCH^3 fournit un dérivé monochloré, celui-ci doit renfermer le groupe $(CH^2ClO)'$, dans lequel un atome de carbone est uni à la fois à l'hydrogène, au chlore et à l'oxygène. Il semblait donc, *a priori*, que les propriétés de ce groupement devaient être intermédiaires entre celles des chlorures d'alcools primaires caractérisés par le groupe $(CH^2Cl)'$ et celles de chlorures d'acides caractérisés par le groupe $(CCl)'$. Peut-être aussi réussirait-on à dériver de l'oxyde de méthyle monochloré un corps hydroxylé, dont la fonction pourrait alors se rapprocher de la fonction acide..... S'il n'a pas été possible de former un groupe stable en remplaçant le chlore dans l'oxyde méthylmonochloré par de l'oxhydryle, on a réussi avec l'oxacétyle. La plupart des prévisions que permettait de faire la comparaison des groupements atomiques connus avec celui dont nous avons esquissé l'étude se sont donc réalisées, et au groupe (CH^2ClO) correspond une fonction chimique particulière, c'est-à-dire une série de réactions que nous retrouverons partout où se rencontrera ce même groupe.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



Nota. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. Redier, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. Renou. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

Résumé. — Cette semaine, les fortes pressions règnent sur la France, mais sous l'influence du vent d'Ouest le temps reste doux et humide dans nos régions. Une dépression signalée le 5 février sur les îles britanniques règne jusqu'au 7 sur cette contrée, et marche vers l'Est en Norwége se joignant à celle qui était apparue le 2 sur la mer Baltique. Le baromètre reste toujours très élevé sur la France et tend à remonter en Angleterre, mais une faible dépression locale se forme sur la Manche amenant de la pluie dans tout le Nord de la France. La dépression du 5 persiste sur la Norwége et détermine le 9 une tempête sur Christiansund. Le 10 une nouvelle dépression existe à l'Ouest de l'Ecosse; le 11 son centre s'étend sur la mer du Nord, puis elle continue sa marche vers le Sud-Est occasionnant une tempête de neige sur la Baltique, et se dirige enfin vers la Pologne, son centre s'étend sur Varsovie, sa direction menace la Méditerranée. — En Russie, la température s'est abaissée de nouveau : Saint-Pétersbourg, — 13°; Moscou, — 24°. — La crue de la Seine a considérablement augmenté, mais toutes les mesures sont prises pour éviter des accidents. La Marne a débordé en certains endroits; dans la traversée de Paris, le fleuve roule de nombreuses épaves. — Pluie au parc : le 7, 2mm,1; le 8, 5mm,9; le 9, 1mm,2; le 10, 0mm,2; le 11, 0mm,4.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 5	— 1°9	8°9	10°8
le 6	3 0	10 8	7 8
le 7	7 5	13 0	5 5
le 8	7 6	12 0	4 4
le 9	3 9	11 4	7 5
le 10	7 8	12 3	4 5
le 11	7 3	11 0	3 7

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le grand chemin de fer maritime. Lettre de M. PAGE. — « Mon cher M. l'abbé, vous serez probablement surpris de ne pas m'avoir vu depuis notre réunion à l'hôtel, près de la Bourse; mais la raison de mon silence et de mon absence de Saint-Denis est extraordinaire. Je vais vous la rapporter brièvement, telle que je l'ai décrite dans une lettre adressée à son S. A. le prince de Galles, 9 novembre, qui a été connue du secrétaire privé du prince. — Vous allez apprendre ici comment est arrivée cette lettre, qui vous sera bientôt envoyée, et je serai heureux de la voir traduite et insérée dans les *Mondes*, car je parle de vous dans cette lettre, où je dis que « M. l'abbé Moigno, chanoine de Saint-Denis, a été informé de toutes mes idées sur le grand canal à travers la France. »

J'ai eu beaucoup de difficultés à tracer la route du canal, par suite de la variété des niveaux des rivières de la France, comparés au niveau de la basse mer ; ainsi, par exemple :

La Seine est à 30 mètres au-dessus de ce niveau ;

La Loire, à Orléans, est à 93 mètres ;

La Garonne, à Toulouse, à 191 mètres;

Le Rhône, à Lyon, à 161 mètres.

Pour cette difficulté, j'ai écrit à mon secrétaire (M. Bent, de Regent square (London). « *J'attends plus de lumière,* » car, pour toutes me études sur ce grand et important sujet, j'ai toujours eu l'idée qu'un pouvoir d'en haut devait me diriger. La lumière est venue ainsi : « *Pourquoi n'allez-vous pas par Lyon ?* » Vous voyez, M. l'abbé, que cela simplifiait l'étude, parce que je n'avais alors qu'à m'occuper du Rhône, après que je serais arrivé à ses rives.

J'ai passé une nuit à Villiers-le-Bel, où j'étais allé voir M. Theroude, artiste célèbre ; je demeurais à l'hôtel, et, ma chambre étant bien éclairée, je pensais à mon grand canal. Vers 3 heures, ces observations me furent faites; elles ne provenaient pas de *mon esprit,* mais elles m'étaient clairement adressées.

« Ainsi, vous avez résolu de faire passer par Lyon la route du grand canal de Paris à Marseille ? — Oui. — Et vous avez aussi résolu de faire le canal entre Lyon et Marseille à un même niveau. sans écluses pour abaisser le niveau de l'eau ? — Oui : nous ne devons pas perdre de temps par l'emploi d'écluses. » (J'ai bien réfléchi à l'importance d'économiser le temps.)

« Dans ce cas, votre grand vaisseau, à Marseille, sera à 161 mètres au-dessus du niveau de la mer. Alors, *comment entendez-vous abaisser le vaisseau pour le faire flotter dans la Méditerranée ?* » Je répondis à haute voix : « Bien. Je ferai un dock sur le côté du canal, dans lequel j'entraînerai le vaisseau en le faisant glisser sur un berceau (ou charpente de fer ou de bois), sur lequel il reposera parfaitement stable et en sûreté. Je fermerai alors la communication entre le canal et le dock au moyen de portes glissantes par lesquelles je ferai sortir l'eau du dock, et j'établirai un chemin de fer du dock à la mer, chaque poids de 1,000 tonnes du vaisseau étant porté par 200 roues, dont chacune supportera 5 tonnes. De cette manière, je mettrai le grand vaisseau en possession de son élément, et je le ferai sans grande difficulté. » *Tout aussitôt, réponse* de mon questionneur invisible: « Mais, si vous pouvez faire cela à Marseille, vous n'avez pas du tout besoin de grand canal. »

Il y avait là une révélation. J'abandonnai le grand canal, et j'adoptai le *chemin de fer pour grand vaisseau.* L'horloge de l'église sonna 4 heures. Je remerciai mon instructeur divin, et je m'endormis. Je ne veux pas vous ennuyer, mon cher M. l'abbé, de toutes mes remarques sur cet intéressant sujet; mais vous verrez tout d'abord que je puis faire passer tous les grands vaisseaux de l'océan Atlantique à l'océan Pacifique par l'isthme de Panama; que je puis conduire les plus grands vaisseaux, ou toutes sortes de vaisseaux, de Jaffa et de Jérusalem au golfe Persique ; que je puis laisser loin en arrière les vaisseaux sur le canal de Suez. Combien je dois demander à votre amitié toute votre influence pour obtenir, en mon nom, la concession du grand chemin de fer pour vaisseaux entre Dieppe et Marseille !

Puisse la présente fête de Noël en être une de bonheur et de joie pour vous et les vôtres, et puisse-t-elle être suivie d'années de bien pour vous, votre race et votre nation, et puisse le grand chemin de fer des vaisseaux doubler la prospérité de la grande nation française ! C'est l'espoir de votre sincère ami. — Th. Page. »

J'avais différé la traduction et l'insertion de cette lettre, parce que, je l'avoue, je n'avais pas une grande confiance dans le chemin de fer maritime, dont l'idée, d'ailleurs, n'était pas neuve ; et voici que j'apprends, par le *Journal de la Société des arts*, que mon vieil ami, qui avait tant de confiance dans une influence que, hélas, je n'exerçais pas, est mort le 11 janvier presque subitement, et que sa bonne lettre était le chant du cygne du célèbre ingénieur.

F. Moigno.

— *La carte de Mars*. Réponse à M. TERBY. — « On m'a communiqué, il y a quelque temps, un numéro des *Mondes*, dans lequel vous avez publié une lettre de M. Terby, prétendant que le livre IV de mon ouvrage : *Les terres du ciel*, est une copie de ses écrits sur la planète Mars, et se plaignant que je ne parle pas assez de lui dans ce volume. Cette double prétention est trop vaine pour mériter un grand dérangement ni une longue réponse. Cependant on me conseille de ne pas la laisser passer sous silence.

Tout le monde, en effet, peut témoigner ici que je m'occupais de la planète Mars, et de l'analogie si éloquente qu'elle présente avec la terre, avant que l'Érostrate belge eût jamais mis l'œil à l'oculaire d'une lunette, et assurément M. Terby n'existerait pas que *Les terres du ciel* auraient eu leur chapitre de Mars aussi bien qu'elles l'ont eu. Mais, comme on me le fait remarquer, ce qu'il y a de plus singulier dans la sortie de mon imprudent contradicteur, c'est qu'elle s'adresse à celui qui a précisément le plus contribué à faire connaître en France son nom et ses travaux, car je n'ai jamais parlé de Mars, sans profiter des circonstances pour faire l'éloge de cet observateur. Son nom est répété jusqu'à neuf fois dans *Les terres du ciel*; 18 pages sont consacrées à ses publications dans le dernier tome paru (VII) de mes *Études sur l'astronomie*; et il n'est pas jusqu'au populaire *Annuaire Mathieu de la Drôme*, où je n'aie trouvé moyen de glisser encore son éloge. Quant aux modifications que j'ai cru devoir apporter à la carte de M. Proctor, les principales sont précisément dues à M. Terby lui-même, et c'est lui justement qui les critique !

De plus, j'ai eu dans tout cela si peu l'intention de lui déplaire en quoi que ce soit, que j'ai au contraire donné mon entière adhésion à ses conclusions, que j'ai voulu inscrire son nom, comme celui de M. Proctor, sur ma carte de Mars, et que je me suis empressé de lui écrire à cet égard et de lui envoyer mon ouvrage. Ma nomenclature me paraît plus logique que celle de la carte anglaise, où l'on voit par exemple le nom d'un même astronome donné à six configurations différentes; mais c'est là une affaire de goût où l'usage décidera (comme il l'a fait entre les deux anciennes nomenclatures lunaires), et dans laquelle je suis assurément bien désintéressé : il n'y a vraiment pas de quoi faire tant de personnalités. M. Terby a tort de s'imaginer qu'il a le monopole du monde de Mars, et que nul autre que lui n'a le droit de s'occuper de cette planète voisine; et moi je confesse que j'ai eu tort de m'occuper tant de lui dans mes ouvrages comme dans mes conférences, et de saisir

toutes les occasions d'être agréable à sa personne et à ses projets. *Mea culpa* : je ne le ferai plus.

A tout bien prendre cependant, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'on se bataille à propos de Mars; espérons qu'il n'y aura pas de sang versé, et que la colère du petit lion belge se calmera d'elle-même. — CAMILLE FLAMMARION. »

— *Le coffre mystérieux de la Grande Pyramide.*—Coffre mystérieux ! Oui ! Lorsque l'explorateur, avec de pénibles efforts, a parcouru, éclairé par une torche, le long chemin qui le conduit à la chambre du roi, splendidement construite, c'est une chose bien mystérieuse qu'il n'y trouve qu'un caisson vide en pierre (1), d'une forme simplement rectangulaire en dedans et en dehors. Ce caisson a reçu des noms divers : « caisse en pierre sans couvercle; boîte vide; sarcophage ; coffre. » Il reste dans cette chambre centrale, comme le disait le vieux Georges Sandys (année 1610), « la seule et unique chose que cette énorme masse (la Grande Pyramide) contienne dans ses sombres entrailles. » C'est une chose mystérieuse que ce caisson de pierre, ce sarcophage, exceptionnellement simple, soit pur de la souillure de toute ornementation hiéroglyphique idolâtre, même la plus légère, tandis que chaque sarcophage, bien couvert, au sein des nombreuses pyramides de l'Égypte, est invariablement paré d'emblèmes ciselés proclamant que : « Il est grand, l'Osiris des Égyptiens. » Ici, l'on voit des chats, des chiens et des crocodiles; là, des ibis, des serpents, des scarabées, partout des bœufs et des boucs. Il est vrai, dans l'une des chambres de la Grande Pyramide, chambres qui ne sont réellement rien autre chose que des cavités laissées dans la maçonnerie, d'ailleurs massive, on a trouvé quelques blocs de pierre où ne sont pas sculptés des hiéroglyphes, mais qui portent simplement des marques carrées peintes, et que quelques-unes de ces peintures, représentant le cartouche du roi Cheops, rappellent accidentellement le fait que l'ouvrage était en voie de construction pendant son règne, dans la quatrième dynastie, ce que personne n'essaie de nier.

C'est plus encore un coffre mystérieux, puisque ses proportions symbolisent, comme il a été déjà démontré, une série bien longue de vérités cosmiques, avec une exactitude à laquelle la science avancée de ce jour, sans s'en douter, rend un glorieux témoignage.

(1) Des auteurs importants ont différé entre eux sur la vraie nature de la pierre : quelques-uns ont dit que c'était du marbre noir; d'autres du porphyre dur ; d'autres qu'elle ressemblait au porphyre ; tandis que plusieurs l'ont appelé granite rouge et syénite, probablement avec vérité. — Voyez *Life and Work, etc.*, IIIe vol., p. 146.

En outre, c'est un ouvrage mystérieux, monument *parfait* d'habileté, d'art et science! Car, tout simple qu'il apparaisse à l'ignorant, cependant, par ses dimensions linéaires à la fois et cubiques, par ses proportions parallèles et harmonieuses, ce coffre se rattache aux dimensions de la chambre du roi dans laquelle il est placé; aux dimensions de la Grande Pyramide, dans le cœur de laquelle est la chambre du roi; aux dimensions et au volume du globe terrestre sur lequel repose la Grande Pyramide. Nous l'appellerons définitivement un sarcophage, un coffre. Car, malgré l'euphonie du terme grec, sarcophage, après tout, signifie simplement un coffre, un coffre artistique, il est vrai! Mais le coffre de la Grande Pyramide n'est-il pas le plus artistique de tous, puisque la sagesse réunie de toutes les Sociétés savantes du XIX[e] siècle n'aurait jamais pu produire un coffre combinant dans ses dimensions tant de données scientifiques, surtout quand il est certain que ces données scientifiques étaient alors inaccessibles à l'homme, et ne devaient lui être connues que quelques mille ans plus tard.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 8 au 15 février* 1877. — Variole, 5; rougeole, 6; scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 35; érysipèle, 7; bronchite aiguë, 54; pneumonie, 71; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 31; croup, 27; affections puerpérales, 2; autres affections aiguës, 263; affections chroniques, 405 décès, dont 177 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 39; causes accidentelles, 10; total : 961 décès contre 944 la semaine précédente.

— *L'anisine Marc.* — Les *Mondes* ont annoncé les premiers la dentifrice du D[r] Jochelson, la denti-gencivine. Le succès a couronné l'intelligence du jeune médecin russe; la denti-gencivine a obtenu une médaille à l'Exposition internationale, à Paris. Depuis cette époque, il a inventé un nouveau produit, une liqueur antinévralgique, absolument inoffensive : l'anisine Marc, avec laquelle il suffit de lotionner la partie malade pour enlever en 30 secondes la plus violente douleur nerveuse, mal de dents ou névralgie. Cette liqueur russe du D[r] Jochelson a obtenu un succès de vogue ratifié par l'expérimentation scientifique. En résumé, c'est faire acte d'humanité que d'apprendre à nos lecteurs que l'*anisine Marc* se trouve (avec la *denti-gencivine*), 22, rue Lepelletier, Paris. Le prix du flacon est de 5 fr., 5 fr. 50 c. par la poste, et 6 fr. 50 c. pour l'étranger.

— *Réglementation de la force de pression des bandes et des tubes élastiques destinés à produire l'ischémie provisoire, d'après la méthode d'Esmarck*, par le Dr Alf. Houzé de l'Aulnoit. — La puissance de rétraction d'un tube ou d'une bande en caoutchouc soumis à l'allongement est énorme, et les médecins, ou plutôt les chirurgiens, ont pensé depuis longtemps à l'utiliser, soit pour produire l'ischémie des membres atteints d'hémorrhagie ou destinés à l'amputation, soit, comme Maisonneuve, pour réduire les hernies volumineuses ou les luxations des membres, et en particulier de l'humérus.

Cependant ce procédé, excellent en principe, ne tarda pas à être abandonné, car on reconnut qu'il engendrait de graves complications : contusions des muscles, déchirures de leurs gaînes celluleuses, paralysie des nerfs vaso-moteurs, gangrène des parties molles, etc. En effet, l'effort produit ne pouvant être mesuré, on exagérait presque toujours le degré de constriction, et les parties soumises à l'action du garrot suivant la méthode d'Esmarck étaient non-seulement anémiées, mais le plus souvent mortifiées. Il appartenait à notre savant chirurgien Lillois, Houzé de l'Aulnoit, de remettre en honneur l'usage des bandes en caoutchouc pour obtenir l'ischémie des membres.

« En présence des insuccès nombreux de la méthode ancienne, je me suis demandé, — dit le Dr Houzé de l'Aulnoit, — s'il n'y avait pas possibilité de soumettre à des données précises et même mathématiques la force que réclame l'oblitération des systèmes artériel et veineux. »

En effet, après de nombreuses expériences sur le cadavre et sur le vivant, le vaillant chercheur réglementait la puissance de constriction du caoutchouc, et lui imposait des lois mathématiques, c'est-à-dire aussi simples que précises; tellement simples, que les personnes les plus étrangères à l'art de guérir peuvent, désormais, sur les champs de bataille, dans les usines et, en un mot, partout où se produisent les grands traumatismes, donner les premiers soins aux blessés atteints d'hémorrhagie des membres, et attendre ainsi une heure ou deux l'arrivée du chirurgien.

Pour arriver à ce résultat, voici une bande de caoutchouc longue de $0^m,60^c$, large de $0^m,04$, et épaisse de $0^m,0013^c$. Elle pèse 40 grammes. Enroulée sur elle-même, elle forme une petite pelote de $0^m,9^c$ de circonférence. Elle peut résister à un poids de 8 200 grammes, après avoir atteint un allongement de $4^m,80^c$. Cette bande, confiée aux officiers, aux sous-officiers et aux ambulanciers,

lors d'une entrée en campagne, aux contre-maîtres dans les usines, avec la simple recommandation de faire, pour le bras, quatre tours et, pour la cuisse, trois tours et demi, peut sauver bien des blessés.

Dans le premier cas, la pression est de 12 kilos, et dans le second, de 15 kilos 400.

Si l'on agit sur un enfant ou sur une femme, la tension doit être réduite d'un tiers au moins.

La formule, en grammes, de la pression pour 1 centimètre de longueur du tissu constricteur est la suivante :

$$P \times D = 2\,T$$
$$\text{ou } P = \frac{2\,T}{D}$$

Si la circonférence du bras est de $0^m,27^c$, la bande, en faisant le tour, arrivée à une longueur de $1^m,08^c$, éprouve une tension égale à celle que lui imprimerait un poids de 1 500 grammes, ainsi que nous l'indiquera le tableau suivant. Nous verrons de même que, si l'on agit sur une cuisse dont la circonférence est de $0^m,50$, les 3 tours 1/2 donnent à la bande une longueur de $0^m,75^c$: sa tension est de 2200 grammes.

Et, en appliquant la formule précédente, nous aurons, pour une cuisse de $0^m,50^c$

$$T = 2200,\ D = 50$$

d'où : $P = \frac{2 \times 2200}{50} = 88$ grammes par centimètre de longueur,

et la bande, ayant atteint $1^m.75^c$, il vient :

$$88^{gr} \times 1^m,75^c = 15^{kil}.\,400^{gr};$$

et pour le bras, d'une circonférence de $0^m,27^c$:

$$T = 1500,\ D = 27;$$

d'où $P = \frac{2 \times 1500}{27} = 112$ grammes par centimètre de longueur,

et, la bande ayant atteint $1^m,08$, il vient :

$$112^{gr} \times 1^m,08^c = 12^{kil}.$$

Le tableau suivant permet d'apprécier les allongements proportionnels obtenus par des poids de plus en plus considérables. En

le consultant, on pourra donc, connaissant l'un des facteurs, soit l'allongement, soit la tension, déterminer l'autre.

POIDS en grammes.	LONGUEURS.	POIDS en grammes.	LONGUEURS.	POIDS en grammes.	LONGUEURS.
0	0m 60	1400	1m 02	2800	2m 40
100	0m 61	1500	1m 08	2900	2m 48
200	0m 63	1600	1m 17	3000	2m 54
300	0m 65	1700	1m 25	2250	2m 70
400	0m 67	1800	1m 33	3600	3m 00
500	0m 69	1900	1m 43	4000	3m 32
600	0m 71	2000	1m 52	4900	3m 60
700	0m 74	2100	1m 65	6000	3m 90
800	0m 77	2200	1m 75	6900	4m 20
900	0m 80	2300	1m 85	7500	4m 50
1000	0m 83	2400	1m 95	8200	4m 80
1100	0m 87	2500	2m 04		
1200	0m 91	2600	2m 15		Rupture
1300	0m 97	2700	2m 24		de la bande.

De tout ce qui précède il résulte que, pour oblitérer la circulation de la cuisse, il suffit de donner à la bande une longueur égale à celle que lui ferait atteindre un poids de 2000 à 2200 grammes, et pour arriver à l'ischémie des pores, un allongement égal à celui que lui procurerait un poids de 1500 grammes.

Il faut remarquer surtout qu'en outrepassant cette force de tension, on peut produire des désordres graves sur les membres, désordres dont nous avons déjà parlé, et qui avaient fait rejeter bien loin la méthode d'Esmarck. Savoir :

Avant l'opération : contusion d'un système musculaire, déchirures des gaînes celluleuses, stupeur du moignon et paralysie des nerfs vaso-moteurs; immédiatement après l'opération : écoulement sanguin à la surface de la plaie semblable à celui d'une pomme d'arrosoir, par suite de la perte de contractilité des muscles et des petites artères; et enfin, pendant les périodes de cicatrisation : abcès inter-musculaires et inter-fibulaires, hémorrhagies passives secondaires et ophacle de la peau dans les points correspondant aux tissus divisés.

On doit encore admirer avec quelle simplicité tous ceux qui se serviront de la bande en caoutchouc pourront éviter ces graves complications; car, ayant sous les yeux le tableau précédent, on verra que, pour connaître le nombre de tours à enrouler sur une

cuisse, par exemple, il suffira, lisant que le poids de 2200 grammes donne une longueur de $1^m,74^c$, et la circonférence du membre étant, comme nous l'avons supposé, de $0^m,50^c$, il suffira, dis-je, de diviser $1^m,74^c$ par $0^m,50^c$: le quotient 3 1/2 révélé indiquerait le nombre de circulaires.

Sans rien préjuger des applications auxquelles pourra donner lieu dans l'avenir la découverte des lois que nous venons d'expo-poser, nous pouvons dès aujourd'hui déclarer qu'en mettant à la portée de tous un moyen sûr, rapide, peu coûteux, d'arrêter les hémorrhagies graves, le Dr Houzé de l'Aulnoit a rendu aux blessés un service immense, en proscrivant désormais l'usage désastreux du perchlorure de fer, dont on a tant usé et abusé dans ces derniers temps.

Espérons que la bande de caoutchouc ainsi réglementée sera partout favorablement accueillie, comme mérite de l'être toute chose simple et excellente à la fois. — Léon Fournol.

ARCHÉOLOGIE.

—

Station préhistorique de Thorigné-en-Charnie (Mayenne). Deuxième réponse à M. de Mortillet de M. l'abbé Maillard, curé de Thorigné, membre de la Société d'anthropologie de Paris. (*Suite.*) — *Les divers types de la pierre ont été contemporains et employés simultanément.* — Nous avons vu que la période paléolithique a été subdivisée par M. Mortillet en quatre époques :

1° L'âge et la hache de Saint-Acheul; 2° l'âge et la pointe triangulaire du Moustier; 3° l'âge et la famille de laurier de Solutré; 4° l'âge de la Madelaine.

Nous avons vu qu'à Thorigné cet ordre est renversé. Nous avons le moustérien et le magdalénien ensemble dans la même couche, c'est-à-dire ces deux types fabriqués et employés simultanément, puis le solutréen séparé du moustérien par deux assises et superposé au magdalénien. La station de Thorigné serait-elle seule à présenter cette contemporanéité des époques qu'elle mériterait déjà, pour ce fait, l'attention des savants. Mais, si cet emploi simultané dés différents types qui constituent les prétendues époques se trouve dans les autres stations préhistoriques, et si, de plus, cette contemporanéité des types est conforme à l'analogie historique et à la raison, nous devons conclure que la chronologie basée sur l'industrie est sans fondement.

Nous allons examiner cette question : 1° par la raison; 2° par l'analogie historique; 3° par les faits préhistoriques.

1° La raison.

L'instinct agit toujours et partout de la même manière. Ainsi les oiseaux confectionnent des nids d'un travail admirable, chacun selon son espèce. Mais les petits ne deviennent pas plus habiles que leurs parents, et après des milliers d'années, ils en sont toujours au même point d'habileté : voilà l'instinct. Tandis que l'homme, être intelligent et perfectible, sait varier son travail selon les besoins, le but qu'il se propose et le degré d'habileté qu'il a acquis en raison de l'aptitude. Il n'est donc pas étonnant qu'il varie les formes de son travail; au contraire, si une chose devait surprendre, c'est qu'on ne trouvât pas cette variété de formes qui résulte du degré d'habileté de chaque ouvrier.

C'est ce que nous avons tous les jours sous les yeux. Ne voyons-nous pas des ouvriers artistes faire de magnifiques objets d'art, tandis que, dans le même atelier, à coté d'eux, d'autres ouvriers moins habiles font des ustensiles d'un usage commun et grossier. Ces objets sont si différents dans leur confection, qu'ils semblent n'avoir aucun rapport.

Supposons que ces ustensiles soient engloutis en même temps dans la terre, et qu'ils soient retrouvés intacts dans quelques millions d'années. A la vue de ces objets si disparates dans leur confection, ceux qui les trouveront devront-ils conclure de leur forme qu'ils n'ont pas été faits ensemble, et qu'ils appartiennent à des époques différentes, bien éloignées? Tels sont exactement les ateliers de ces tribus primitives dont nous retrouvons les instruments. Il y avait les divers besoins pour lesquels ils fabriquaient leurs outils : les armes pour la guerre et pour la chasse, les différents outils pour racler les peaux, travailler le bois, couper, frapper; ils avaient des instruments pour un travail ordinaire, d'autres pour un travail plus soigné; les instruments pour le commun, et les instruments de luxe pour les chefs. Il y avait aussi les jeunes gens qui ne savaient pas encore bien la confection, et qu'on peut appeler apprentis, et aussi les ouvriers qui avaient acquis une grande habileté par un long usage et leurs aptitudes particulières. N'y avait-il pas aussi dans certaines tribus des hommes de génie qui savaient inventer, s'élever au-dessus de leurs semblables et donner une impulsion d'habileté? Pour toutes ces causes, il devait se produire une certaine variété de formes, et il serait étrange et inexplicable qu'il en fût autrement.

Ainsi la raison nous montre que les instruments de silex ont dû être variés de forme simultanément dans les mêmes stations, en même temps que dans les divers ateliers. Nous examinerons ensuite si l'analogie historique confirme ce que nous enseigne la raison. (*A suivre.*)

PHILOLOGIE.

La langue primitive. — L'hébreu, par le R. P. Champion. — Nos lecteurs se rappellent le charmant résumé que M. Julien a fait, sous le nom de *Voyage au pays de Babel*, des recherches récentes de M. Max-Muller sur l'origine et les rapports entre les diverses langues. M. Max-Muller, et son savant interprète, avaient victorieusement prouvé la possibilité, la probabilité d'une langue primitive, mère unique de toutes les langues du monde; mais ils n'avaient pas cru que ce fait capital fût démontrable et démontré; ils n'avaient pas vu dans l'hébreu cette langue mère de toutes les langues. Dans un beau volume intitulé les *Psaumes* ou *Études préparatoires à l'intelligence de ce livre sacré*, in-8, XXXIV-49, Paris, Baltenweck, 1876, le R. P. Champion, de la société de Jésus, professeur d'Écriture sainte en Orient, n'a pas hésité d'aller plus loin que M. Max-Muller et M. Julien; il ose affirmer que la langue hébraïque est la langue primitive, la mère et la nourrice de toutes les langues du monde. Une courte analyse de la démonstration prouvera, mieux encore que ce qui précède, combien les assertions de M. Émile Chavi étaient hasardées et vaines.

« Il est aujourd'hui démontré que les variations et les altérations d'une racine ou type radical, si grandes soient-elles, ne peuvent dépasser le nombre de trois, et qu'il ne peut exister que trois familles de langues. En effet: 1° les racines peuvent être employées comme des mots ayant, en eux-mêmes ou par eux-mêmes, une signification précise, les significations complexes, les relations, les phrases, étant données par des réunions de racines: c'est le cas de la langue chinoise et de ses congénères, *langues monosyllabiques* ou *dravidiennes;* 2° les racines et les signes des modifications grammaticales peuvent s'unir en un seul mot, mais de manière que la racine reste constamment inaltérée et parfaitement reconnaissable: ce sont les langues dites d'*agglutination*, comme les *langues sémitiques;* 3° les mots grammaticaux, les désinences, les régimes peuvent s'unir à la racine en la modifiant, en l'absorbant, en s'iden-

tifiant avec elle, de manière à l'altérer et à la rendre presque méconnaissable : ce sont les *langues à flexion*, auxquelles appartient l'immense famille des *langues indo-européennes*, ou *haryennes*. Nous avons donc : la famille sémitique, type primordial, l'hébreu de Moïse; la famille touranienne, type primordial, le chinois; la famille indo-germanique, type primordial, le sanscrit. Faut-il aller plus loin ? Ces trois grandes familles sont-elles liées entre elles par un lien d'unité? Ont-elles une mère commune? Max-Muller avait déjà dit : On n'a jamais démontré qu'il est impossible que toutes les langues aient une origine commune. La possibilité de cette origine commune s'appuie sur deux fondements d'une solidité à toute épreuve : l'accord unanime de tous les philologues instruits à affirmer l'unité proverbiale de toutes les langues, leur provenance à toutes d'une même source; l'identité des quatre ou cinq cents racines primitives de toutes les langues. Au feu intelligent de son laboratoire, la chimie démontre que tous les corps de la nature sont inégalement composés des mêmes substances premières, et l'historien philosophe réduit facilement à l'unité des grands faits bibliques les innombrables variétés des traditions sur les origines du monde et de l'humanité. Ainsi en est-il des langues. Après les avoir purgées de la rouille ou de la fioriture des siècles; après les avoir dépouillées des mélanges et des assortiments qui les divisent, le philosophe retrouve en chacune d'elles les mêmes éléments primitifs. Le principal argument qui ait été avancé contre l'unité d'origine, c'est qu'aucune langue monosyllabique n'a jamais passé à l'état agglutinatif : le chinois, dit-on, est encore aujourd'hui tel qu'il a été dès le commencement, jamais on n'y a vu ni agglutination ni flexion. Or, M. Edling, auteur d'une grammaire de chinois parlé, a très-bien établi que les idiomes mongoliques ou thibétains convergent vers un centre commun, à savoir la langue primitive de la Chine, quand elle n'était pas encore réduite au monosyllabisme actuel (lequel est dû à la culture, ou plutôt à la corruption mandarine de cette langue, immobilisée maintenant; grâce surtout à un système graphique dans un état d'imperfection qu'on ne doit plus avoir la tentation de regarder comme original et primitif; une grande quantité de mots mongols, le cinquième peut-être, appartiennent au chinois, une moitié des adjectifs sont absolument les mêmes qu'en chinois. C'est dans la première moitié des mots mongols que se marque l'identité de la racine. Le système touranien, dont le thibétain et le mongol font partie, était le seul qui offrît une difficulté sérieuse pour la réduction à l'unité des difficultés de

toutes les langues. La science et l'Écriture se donnent donc la main pour affirmer qu'il y eut une époque où le genre humain tout entier parlait la même langue. L'unité de la famille humaine est inséparable de l'unité de son langage primitif. Si toutes les langues se rapportent au même type, tous les peuples n'ont qu'un seul et même berceau, car la marche de l'ethnologie est celle de la linguistique; elles suivent le même chemin et se développent parallèlement. Reste à prouver que cette langue unique, primitive, est l'hébreu.

Argument biblique. Le langage est un fait de création divine. Adam s'est trouvé créature parlante; dès le premier jour de sa création, il a parlé avec son créateur, et son créateur lui a parlé. Une même langue s'est rencontrée à la fois sur les lèvres du créateur et sur les lèvres de la créature. Cette langue n'a pas été anéantie; elle n'a pas été ensevelie sous les ruines de la tour de Babel. Le texte sacré n'a pas un seul mot qui parle de l'anéantissement de la langue primitive. La confusion des langues à Babel fut un coup de la divine justice, une punition formelle attirée par un crime. Les familles des hommes restés humblement fidèles à Dieu n'ont pas dû être frappées. Le juste Noé, le vertueux Sem, le pieux Héber, Arphaxod, Chainan, etc., n'avaient pas dévié du droit chemin. Comment auraient-ils été enveloppés dans la confusion de Babel? Le fait de nombreuses émigrations antérieures à la tour de Babel paraît incontestable aux meilleurs historiens. Abraham, sorti de Ur, en Chaldée, fait de nombreuses pérégrinations à travers et parmi toutes les tribus sémitiques et chamites de l'Asie méridionale et jusqu'en Égypte, sans avoir jamais eu d'interprète. Pourquoi? si ce n'est que tous ces peuples parlaient la même langue primitive, sauvée dans la famille de Héber, père de Phaleg, et qu'ils avaient emportée dans leurs migrations antérieures à la confusion des langues. Les explorateurs hébreux, envoyés par Josué, conversent à première vue avec les Chananéens. Pourquoi? si ce n'est parce que le peuple de Josué parlait la même langue que les habitants du Moab, de l'Idumée, de Jéricho, etc. La stèle moabite découverte par M. Ganeau est la preuve directe de cette conjecture.

Argument traditionnel. La conviction que l'hébreu est la langue primitive de l'humanité est un point sur lequel les Pères de l'Église n'ont jamais exprimé le moindre doute. « La langue donnée primitivement par Dieu à Adam, dit saint Augustin (*De civitate Dei*), resta dans la famille de Héber lorsque les nations furent dispersées par la confusion des langues. »

Argument étymologique. La découverte encore récente de l'alphabet naturel ou physiologique, base solide de la classification des langues et des dialectes, que les anciens ne connaissaient pas ; la détermination, non moins récente, en effet, ni moins sûre des lois qui président aux divers changements d'articulation et de son d'un même radical dans le passage d'un peuple à l'autre, et de siècle en siècle : toutes ces conquêtes de la philologie moderne sont à la gloire de la langue hébraïque, et lui ramènent, comme à leur mère, tous les parlers humains.

Argument historico-philologique. La langue de Moïse est substantiellement celle d'Abraham, qui fut celle de Phaleg, qui fut celle de Noé, qui fut celle d'Adam et d'Ève, qui fut celle de Dieu. Tous les noms propres des hommes, des choses, des lieux du monde antédiluvien appartiennent essentiellement à la langue de Moïse ; donc la langue de Moïse, de Noé et d'Adam est une seule langue. Nos langues modernes invoquent les langues grecques et latines, sans lesquelles elles ne seraient pas. Les langues grecques et latines donnent le nom de mères aux langues pélasgiques et sanscrites ; celles-ci s'avouent comme les filles aînées des idiomes sémitiques ; or, les idiomes sémitiques sortent des entrailles de l'hébreu, et l'hébreu n'a d'autre origine que le genre humain.

Interrogeons la plus antique histoire. Voici la famille de Noé sur le chemin de la dispersion avec sa langue et un dépôt plus ou moins riche de traditions primitives. Les premiers empires de Ninive, de Babylone et de Metzraïm sont fondés ; or, les langues de Ninive, de Babylone et de Metzraïm, exhumées de leurs nécropoles cinquante fois séculaires, sont reconnues par la science d'une parenté très-étroite avec l'hébreu, bien que déjà phonétiquement et dialectiquement diverses.

Les enfants de Japhet s'avancent vers le nord, s'arrêtent quelque temps dans les pays qui sont plus tard la Perse, la Médie, la Circassie, l'Arménie, première et commune patrie des Haryas avant qu'ils s'élancent dans l'Europe et, dans le nord et l'est de l'Asie. La langue qu'ils parlent est le zend, que personne ne juge postérieur au sanscrit ; or, les rapports du sanscrit et du zend n'ont échappé à personne. D'un autre côté, le zend, le pehlvi et le pâcrit, qui lui ont succédé, sont pleins d'éléments hébraïques.

Cependant, plusieurs tribus chamites se détachent de leurs frères, qui descendaient au sud-ouest, et fondent les premiers États chananéens, prennent leur direction vers le sud-est, et pénètrent, par les rivages du golfe Persique et de la grande mer, jusque dans les

Indes. Leur langage garde le dictionnaire hébreu, avec sa forme intrinsèque d'agglutination, et revêt une forme spéciale, sous le nom de langue touranienne. On s'étonne de voir parler cette langue jusque dans les régions glacées des plateaux mongols de la Sibérie et sur les bords de la mer d'Okhots, du Japon et du Kamschatka; mais nous savons, aujourd'hui, que les belliqueux Aryas sont venus fondre sur cette race de Touran, et en ont semé les débris dans toutes les régions du nord oriental.

Une partie des peuples campés dans le vaste Iram s'achemine, sous le nom de Celtes et d'Ibériens, vers l'ouest, et pénètre, par plusieurs côtés, dans les plages européennes. En s'éloignant, et sous de nouvelles influences climatériques, ils modifient leur langue, qui va se transformer dans les langues galliques, latines, grecques, teutoniques, etc. Leurs frères font invasion dans les Indes, déjà peuplées par les fils du Kham, Touranien, et fondent les puissantes nations qui parleront bientôt la langue sanscrite. Telle est la plus antique origine des langues indo-germaniques. Plus tard encore, mille essaims de peuples de Chanaan, de l'Égypte, de Tyr et de Sidon, pénètrent en Europe par l'Asie Mineure, et les ports méditerranéens se fondent, non sans guerre, avec les peuples déjà établis en Grèce, en Italie et dans le midi de la Gaule; leur langue prend alors les derniers caractères qui en font des langues strictement européennes, le celte, l'ombrien, le toscan, le latin, le grec, etc.

Fait qui excite l'admiration des philologues les plus antibibliques, il se rencontre dans les idiomes les plus sauvages des formes grammaticales, des modes d'idées d'une perfection et d'une finesse inconnues aux langues les plus savantes. Donc les idiomes barbares et sauvages et les peuples sont tombés d'une antique civilisation, et ne sont pas sur la voie initiale d'un progrès. Ni l'homme, ni la langue, n'ont commencé à l'état sauvage.

Il n'est aucune langue, l'hébreu excepté, qui ne se rapporte à une autre langue. La philologie actuelle l'avoue. L'hébreu seul a sa raison grammaticale et historique, seul il s'explique et se développe sans aucun secours; donc l'hébreu est cette langue primitive, mère et nourrice de toutes les autres.

MÉTÉOROLOGIE.

Sur quelques résultats de la télégraphie du temps, par M. Robert H. Scott, F. R. S., directeur du *Meteorological office* à Londres. (Extrait du *Quarterly journal of the meteorological*

Society, juillet 1873.) — **Bases de la télégraphie météorologique.** L'idée populaire qui règne au sujet de la télégraphie du temps paraît se résumer dans la centralisation préalable de renseignements recueillis dans des postes éloignés. La personne chargée de la discussion de ces informations peut alors se servir de la collection des avis ainsi reçus avec la même confiance que si elle avait fait les lectures elle-même, et acquis une parfaite connaissance de tous les caractères du temps qu'il fait dans chaque localité. Il est à peine besoin de remarquer que ces conditions sont loin d'être réellement obtenues et remplies dans la pratique. Les bulletins télégraphiques sont nécessairement rédigés sous une forme très-concise, dans un motif d'économie; de plus, le choix des emplacements de chacune des stations a été, nécessairement aussi, réglé d'après maintes considérations étrangères à la seule intention d'en tirer des renseignements irréprochables (1).

Sous ce dernier rapport, je puis dire que nous avons constaté que, si l'employé du télégraphe chargé des observations, n'a pas à exécuter une certaine quantité de travail purement télégraphique, il y a grande chance pour qu'il néglige son service météorologique. C'est ce qui nous a déterminé à renoncer à certaines stations, par exemple à celle de Portrush, dont les bulletins, constamment erronés, témoignaient de l'incorrigible paresse de l'observateur. Nos meilleures stations sont celles qui servent aussi de sémaphores à la marine marchande : les observateurs y sont constamment de service, jour et nuit, et sur les parties les plus dangereuses du littoral (2).

(1) L'assiette d'un réseau météorologique dépend essentiellement de considérations administratives. Les stations sont alors pourvues, à peu de frais, du matériel et des observateurs nécessaires. Tout le monde sait que les stations auxquelles il faudrait demander des télégrammes météorologiques devraient se trouver au sommet de montagnes élevées et isolées. Malheureusement, ces localités sont désertes, ou non desservies par le télégraphe; l'installation des instruments y est fort dispendieuse, et le séjour n'y est pas sans danger pour les observateurs eux-mêmes. On se rappelle les émouvants épisodes de la fondation de l'observatoire du Pic-du-Midi. Quoi qu'il en soit, l'établissement de cette station, de celle du Puy-de-Dôme et d'autres semblables, en France et à l'étranger, est appelé à rendre les plus grands services à la météorologie. La solution des questions relatives aux mouvements généraux de l'atmosphère réside dans les observations faites à des altitudes élevées, et non au ras du sol, suivant une routine trop longue, hélas! et condamnée aujourd'hui.

(2) Tant il est vrai de dire que : moins on a à faire, moins on fait. L'esprit exact et essentiellement fécond, est celui qui a toujours devant lui un aliment à son activité. L'oisiveté, comme la paresse, est mauvaise conseillère.

La judicieuse réflexion de M. Robert Scott, sur la condition d'activité et d'exactitude des observations, est remarquablement vraie; plus d'une fois il nous a été donné d'en vérifier la justesse.

A la nécessité d'un choix convenable de stations, vient s'ajouter le fait que l'installation des instruments laisse encore souvent à désirer, et que, pour bien des orientations, la direction du vent et l'état de la mer sont indiqués d'une manière peu digne de confiance (1).

Bien que les informations reçues suffisent, comme quantité et comme qualité, pour nous donner une bonne idée de la lecture des instruments sur toute l'étendue de la contrée, il est tout à fait impossible de résumer la situation générale du temps d'une manière complète dans un télégramme assez concis pour être transmis à un tarit raisonnable (2).

De plus, il est inutile de dire que les télégrammes doivent être aussi nombreux que possible; de là, un surcroît de dépense. En fait, l'idée d'un poste permanent, qui devrait être tenu à l'égal des plus importantes stations, est simplement impraticable, quand on fait intervenir la dépense.

L'interruption hebdomadaire de notre étude du temps, chaque dimanche, est encore un obstacle des plus sérieux à noter pour arriver à un fonctionnement parfait de notre système; mais tant que l'organisation postale pour le dimanche restera sans modification, il paraîtra inutile de demander service à cet office pour ce jour-là; et, d'un autre côté, les résultats de nos études ne pourraient être adressés aux parties intéressées à les obtenir (3).

Aux États-Unis, la télégraphie du temps est instituée sur une plus vaste échelle que chez nous; mais, pour notre part, nous sommes en avance sur tous les autres États de l'Europe. Le *Signal office* de Washington reçoit, chaque jour, à des heures également

(1) Cet inconvénient grave est une conséquence nécessaire de la difficulté de trouver des stations météorologiques en dehors des postes administratifs.

(2) Bien des indices, à peine sensibles, révèlent ou présagent à l'observateur le temps qu'il va faire. Mais ils échappent souvent au plus grand nombre, et d'ailleurs il serait très-difficile de les indiquer avec précision dans un télégramme.

(3) Le bulletin se compose de six groupes de cinq chiffres, ou de chiffres et lettres : 1° baromètre et thermomètre sec à 6 h. s. la veille ; 2° baromètre et thermomètre attaché à 8 h. m.; 3° direction et force du vent régnant, caractère général du temps depuis le dernier bulletin, direction et force du vent à 6 h. s.; 4° pluie en 24 heures, et maximum de la température; 5° minimum de la température en 24 heures; température à 8 h. m., et différence entre les thermomètres sec et mouillé à 8 h. m.; 6° direction et force du vent à 8 h. m., nébulosité à 8 h. m., temps à 8 h. m., état de la mer.

L'instruction prescrit de rédiger les bulletins des dimanches et jours de fête, autant que possible, d'après des observations faites aux mêmes heures, et de les adresser le lendemain matin.

distantes, trois bulletins de 80 stations (1), tandis que nous avons, ou pourrions avoir, si les rapports arrivaient ponctuellement, 46 bulletins le matin, et 9 l'après-midi. Mais il serait juste de savoir si les frais du système d'Amérique, comparés aux nôtres, ne seraient pas excessifs. L'allocation du congrès au service de Washington s'élevait à 250 000 livres sterling (6 305 325 francs) pour l'année dernière (1872), tandis que nous dépensons à peine le quatorzième de cette somme (2).

Difficultés d'organisation et de fonctionnement. — Je n'ai pas fait allusion à l'une des plus sérieuses difficultés qui s'opposent au développement d'un système parfait de télégraphie du temps : je veux parler de la fréquence des erreurs de transmission. Il ne s'agit pas seulement des bulletins étrangers, car la Société météorologique peut aisément comprendre qu'un bulletin de la Corogne, traversant les bureaux de France et d'Angleterre, dont les employés ne connaissent pas la langue espagnole, doit arriver souvent inintelligible (3). Mais ce sont les erreurs de nos propres bulletins qui font naître une source de confusion. De ces erreurs, grandes ou petites, il y en a eu, pendant l'année 1872, à peu près trois cents de découvertes, et le cinquième au plus pourrait se rapporter

(1) Ce nombre n'a fait encore que s'accroître, par suite de la faveur, de plus en plus marquée, dont jouit le service météorologique des États-Unis dans l'opinion publique. Au mois de décembre 1876, par exemple, le nombre de stations qui adressaient chaque jour trois télégrammes au *Signal service* de Washington atteignait 136. L'extension du réseau et l'importance croissante du service n'entraînent pas, à vrai dire, de surcroît de dépense. Il résulte, en effet, d'un intéressant rapport de M. A. Angot sur le *service météorologique des États-Unis*, résumé dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France* pour 1876, que la souscription aux publications suffirait à couvrir tous les frais.

Les heures auxquelles ces dépêches sont envoyées ne sont pas tout à fait équidistantes : 1 h. du matin, 7 h. 35 m. du matin, et 4 h. 35 m. du soir. Nous croyons utile de rappeler que ces heures sont comptées en temps moyen de Washington, et non en temps local. La deuxième (7 h. 35 m. du matin) correspond à midi 52 m. (temps moyen de Paris), instant physique adopté pour les *observations simultanées*, recueillies sur la totalité de l'hémisphère boréal, et sur plusieurs points de l'hémisphère austral, et dont le *Signal office* a pris les frais de centralisation et de publication.

(2) La disproportion est plus apparente que réelle, de sorte que le service météorologique de l'Angleterre n'est pas en infériorité par rapport à celui des États-Unis. Ces deux services soutiendraient parfaitement la comparaison. Il est juste de dire aussi que la surface des îles Britanniques tiendrait dans un seul arrondissement des États-Unis, et dans la question des avertissements maritimes, il est nécessaire de faire entrer en ligne de compte la superficie du territoire.

(3) Aux Etats-Unis, cet inconvénient ne s'observe pas. La langue anglaise est parlée sur la totalité de cette contrée.

au fait de la poste aux lettres. Beaucoup de ces erreurs proviennent de ce que notre clef adoptée consiste principalement en chiffres, dans la transmission desquels les erreurs se sont surtout introduites. Ces erreurs en télégraphie, aussi bien que les retards dans les transmissions, deviennent malheureusement plus fréquents lorsque le temps est troublé que lorsqu'il est calme; de sorte que c'est au moment même où nous avons le plus besoin d'informations exactes et complètes qu'il devient tout à fait impossible de les obtenir.

Comme exemple, mais aussi comme fait exceptionnel, je puis citer la tempête du 6 février 1870, qui eut lieu juste le jour même de la translation du service télégraphique au bureau des postes. Le 5 février, nous ne reçûmes du télégraphe aucune dépêche l'après-midi. Nous serions inévitablement exposés à une interruption presque égale en gravité, s'il survenait encore une tempête violente comme la tourmente de neige du 2 février 1873. L'administration des lignes télégraphiques ne saurait, d'ailleurs, encourir de reproche pour de tels accidents, survenus par force majeure.

Avant de quitter cette partie de notre sujet, il est utile de noter, au moins pour mémoire, qu'il nous paraît absolument nécessaire que les rédacteurs des bulletins soient sous le contrôle immédiat de la station centrale où se fait la discussion. Lorsque cette condition n'est pas remplie, comme dans quelques États étrangers, il arrive que les correspondants ne soignent pas leur besogne, et qu'il se présente parfois de grandes difficultés pour remplacer les instruments détériorés par d'autres instruments neufs. Admettons, après tout, que nous possédions un nombre raisonnable de stations bien organisées, un effectif suffisant d'observateurs, et que nous soyons garantis à peu près des erreurs de transmission : le fait n'en subsiste pas moins que nous avons, dans le réseau des iles Britanniques, la région la plus exposée de l'Europe, excepté sans doute aussi la côte N W de Norwége, et que nous devons faire de notre mieux (1).

Impossibilité d'organiser des stations au large. — L'idée de mouiller au large de notre littoral W des navires ou de grandes bouées pour former des avant-postes d'observation, doit être abandonnée comme chimérique, au moins jusqu'à ce qu'elle ait été rendue exécutable. Il est maintenant bien reconnu en principe, par la *Tri-*

(1) La plupart des tempêtes caractérisées par de fortes dépressions, abordent l'Europe par les côtes d'Irlande on d'Écosse. De ce côté de l'Europe, Valencia, à l'extrémité SW de l'Irlande, est véritablement la sentinelle avancée des cyclones. Très-peu de ces derniers abordent par la Norwége, et presque aucun d'eux ne vient par l'Espagne ou le Portugal.

nity House et par les deux autres agences des phares, qu'aucun feu flottant ni aucun phare ne peut offrir de sécurité pour les observateurs, s'il n'est installé de manière qu'on puisse le visiter au moins une fois par semaine. Or, on peut sûrement déclarer qu'un vaisseau mouillé à cent, ou seulement à cinquante milles à l'ouest de Fastnet, n'aurait pu être abordé plus d'une ou deux fois pendant deux mois, à partir du 15 novembre 1872.

Le projet d'obtenir des dépêches des États-Unis est presque aussi chimérique, puisque les tempêtes changent tout-à-fait de caractère, en traversant une étendue aussi considérable de la surface du globe (1).

De l'extension du réseau télégraphique jusqu'aux Açores. — Dernièrement, les météorologistes portugais, à l'instigation du professeur Buys Ballot, ont proposé de fournir des dépêches des Açores aussitôt qu'un câble réunirait ces îles à la terre ferme. La question fut débattue assez longuement au congrès de l'*Association britannique* tenu à Édimbourg en 1871 ; et le conseil de la *Société météorologique* d'Écosse, dans son rapport à l'assemblée générale du 4 juillet de la même année, déclara « qu'il n'y avait pas de contrée qui dût tirer plus de profit de cette nouvelle communication que la Grande-Bretagne (2). »

(1) L'idée d'organiser des stations au large de l'Atlantique est le vœu de bien des météorologistes. Nous n'hésitons pas à la déclarer absolument impraticable. L'idée la plus ingénieuse et la plus naturelle a été de proposer de jeter un îlot de rochers ou de blocs de béton au milieu de l'Atlantique, et de bâtir un sémaphore sur ce massif. Malheureusement, en dehors de l'intérêt scientifique qui motiverait déjà cet essai, ce qu'il exigerait de temps et d'argent pour sa réalisation serait hors de proportion avec les avantages que le commerce et la navigation devraient en retirer. Dans le même ordre d'idées, on a pensé aussi que l'on arriverait, à moins de frais, à donner à ce projet un commencement de réalisation, en installant une forte bouée ancrée au milieu de l'Atlantique, et renfermant un mécanisme actionné, soit par le vent, soit par les vagues.

La pièce essentielle de ce mécanisme serait, par exemple, une masse inerte venant rencontrer, de temps à autre, une manette reliant les deux fils d'un même câble, établissant ainsi la communication électrique.

A la station du continent, l'agitation de la bouée se manifesterait, à un degré plus ou moins marqué, par le nombre de passages ou d'interruptions du courant en un temps donné. Un récepteur Morse, ou une simple sonnerie, suffirait grandement pour les premiers essais.

La chaîne qui retiendrait la bouée serait allégée par des bouées plus petites, remplies d'air, espacées sur sa longueur, de manière à rendre sa densité très-peu supérieure à celle de l'eau. Mais il serait impossible de préserver les bouées de l'action corrosive de l'eau de mer et des incrustations, de sorte que tout ce système finirait un jour par couler à fond.

(2) La situation géographique des Açores ne paraît pas remplir les conditions les plus favorables sous ce point de vue particulier. L'importance de la communication directe de l'Angleterre avec ces îles est sans doute exagérée.

Comme il était très-important de bien prouver l'exactitude de cette déclaration, je priai M. Strachan, un de nos collègues, de comparer les courbes journalières d'Angra do Heroismo et de Valencia pour une durée de deux ans et demi. Voici la note qu'il a rédigée à ce sujet.

« *Recherches sur la dépendance mutuelle entre les perturbations atmosphériques à Valencia et à Angra do Heroismo* (*île Terceira*).

J'ai examiné les courbes du baromètre, déduites des observations recueillies à Valencia et à Angra pendant les années 1870, 1871 et le premier semestre de 1872, et j'ai compté, à Valencia, 66 dépressions ou *minima* bien marqués sur lesquels, selon toute apparence, 7 se sont produits deux jours avant à Angra, 9 un jour avant, 5 le même jour, 9 un jour après, 6 deux jours après, 7 trois jours après, tandis que 23 n'y ont pas été signalés. Si l'on a égard aux élévations de la pression ou *maxima*, bien définis, observés à Valencia, durant cette même période de trente mois, j'en ai compté 45, sur lesquels, selon toute probabilité, 8 ont été observés avant à Angra, 3 deux jours avant, 1 trois jours avant, 8 le même jour, 6 un jour après, 4 deux jours après, 1 trois jours après, et 13 sans indication spéciale; et même, pour l'un de ces derniers, il n'y eut pas de rapprochement possible, à cause d'une lacune dans les bulletins.

Ainsi, sur 111 phénomènes, 28 seulement pouvaient être notés comme s'étant produits, d'abord à Angra, et 33, c'est-à-dire presque autant, s'étaient produits après, et avaient été observés aussi à Valencia.

Quant au projet d'adresser des prévisions du temps en Angleterre, il faudrait qu'elles fussent données d'Angra deux ou trois jours d'avance ; mais il résulte aussi de ces recherches que de telles indications n'entreraient que pour un dixième dans le total demandé, et encore seraient-elles d'une précision douteuse. Cette comparaison, loin d'être en faveur d'Angra, comme poste avancé pour l'annonce de l'approche du mauvais temps aux côtes occidentales de l'Europe, prouve qu'elle est tout à fait négative.

Il faut remarquer aussi que l'oscillation du baromètre à Angra est rarement aussi grande qu'à Valencia, et que certains écarts s'observent à Angra qui ne se produisent pas à Valencia.

Je n'ai pu tirer de conclusion satisfaisante de la comparaison des vents observés dans ces deux stations. Ponr une recherche de ce genre, il serait préférable de représenter par des courbes,

de la même manière que le baromètre, la direction et la vitesse du vent, au lieu de les indiquer par des flèches empennées, comme cela a lieu dans les diagrammes actuels. — R. STRACHAN. »

(12 février 1873.)

De ce rapport résulte évidemment qu'il n'y a, à première vue, aucune raison pour espérer que des bulletins des Açores puissent être d'aucune utilité pour nous, comme nous donnant l'annonce directe de l'approche d'une tempête de nos côtes. En fait, ainsi que l'a déjà noté le capitaine Toynbee, dans le *Manuel barométrique* (p. 31), il y a quelque motif de supposer que les trajectoires des bourrasques, sur cette région de l'Atlantique, sont dirigées du N W au SE (voyez le *Nautical Magazine*, 1842. p. 445). Néanmoins, il sera intéressant pour la Société météorologique de savoir qu'elle pourra recevoir des bulletins des Açores aussitôt que la communication sera établie, et qu'elle en retirera, sans nul doute, un bénéfice considérable pour la connaissance journalière des conditions de la pression et du vent sur la région des Açores. Cependant nous ne serons pas avertis réellement de l'approche des bourrasques (1).

Usage et discussion des télégrammes. — Quant à notre système de bulletins et d'avertissements, il faut reconnaître que notre clef télégraphique est plus complète et plus satisfaisante qu'aucune autre d'Europe, et cela d'autant plus que, nous donnant en outre les renseignements relatifs à la pluie et à l'état hygrométrique, elle nous permet de construire la carte du baromètre pour six heures du soir presque aussi exactement que celle de huit heures du matin.

En ce qui se rapporte aux avertissements télégraphiques adressés aux stations de la côte, ils sont nécessairement très-concis. Aucune idée des signaux télégraphiques, ou même des lectures barométriques, le manque d'instruction de la part des populations maritimes, imposent comme conséquence qu'il ne convient pas de demander que les avertissements adressés soient compris du plus grand nombre de ceux qui les reçoivent, bien que nous devions fonder l'espoir de voir l'instruction se répandre un jour chez nos marins. Il est vrai que, dans certaines stations, à Whitby, par

(1) La distance des Açores à l'Angleterre est trop grande pour qu'il soit probable qu'il y ait dépendance absolue entre les extrêmes de pression observés, tantôt à Angra, tantôt à Valencia. Le fait reste douteux, même à la suite des recherches de M. Strachan, et nous ne pensons pas que la communication directe avec les Açores doive être utile au service météorologique de l'Angleterre.

exemple, les télégrammes sont discutés avec soin par les pêcheurs, qui apprécient ainsi le danger qu'ils peuvent courir sur cette partie du littoral; mais il est très-rare que les marins se donnent cette peine sur tous les autres points de la côte.

Signaux de tempêtes et avertissements maritimes. — Le moyen de communiquer l'information au public est un sujet qui demande aussi une sérieuse attention. D'un côté, il faut éviter une confusion avec les signaux adoptés par le service des postes; d'un autre, il faut veiller à ce que les signaux soient suffisants pour indiquer clairement ce que nous voulons dire.

L'emploi que l'amiral Fitz Roy a fait du cylindre et des cônes a été mal compris par tout le monde, à commencer par moi. Les deux cônes indiquent une bourrasque équatoriale ou polaire, respectivement, tandis que le cylindre signifie « vent de tempête venant de plus d'un des points cardinaux successivement. » Autant que je puis m'en rendre compte, l'amiral n'entendait pas nécessairement, par tempête, l'annonce d'un vent de tempête; il considérait, en principe, le cylindre comme un signal pour les côtiers et petites embarcations, tandis que les cônes étaient réservés pour annoncer le danger aux navires de plus fort tonnage, naviguant sur les mers ouvertes. Dans l'instruction pratique sur l'emploi des signaux, le cylindre est, néanmoins, supposé désigner des bourrasques successives.

Il est très-utile d'examiner si, oui ou non, un tel système est à suivre. Une difficulté sérieuse, avec laquelle nous avons à lutter, provient de ce que le déploiement de tout signal est trop souvent pris pour motif, par les marins, pour refuser d'aller à la mer; quant aux armateurs, ces derniers, agissant comme un individu couvert par une assurance, ne font aucune attention à nos signaux. Cependant, si nous avions un système gradué de signaux, nous donnerions certainement plus souvent des avis; mais, en même temps, les plaintes motivées par la confusion qui en résulterait avec les signaux de la navigation deviendraient plus sérieuses; et, enfin, nous nous exposerions à tomber dans le danger que l'on sait de crier trop souvent: « Au loup! au loup! » En fait, dans l'opinion de nombreux juges d'une grande autorité en cette matière, et qui ne sont pas armateurs, tels que notre collègue honoraire, le commodore Maury, de regrettable mémoire, nos avertissements ne doivent être formulés que lorsqu'une tempête d'une violence extraordinaire est imminente. Tout en partageant cette manière de voir, je dirai seulement que nous serons très-heureux lorsque la perfec-

tion de notre connaissance théorique nous permettra de nous faire d'avance une idée, raisonnablement précise, du degré de violence d'un grand nombre de tempêtes.

La seule contrée où le système de signaux de l'amiral Fitz Roy soit encore employé est le Portugal, où l'autorité a décidé son adoption, juste au moment où nous l'abandonnions dans notre pays.

Aujourd'hui, il est bien entendu que le but de notre signal en usage est simplement d'annoncer qu'un télégramme vient d'être reçu: à chacun d'aller alors en prendre connaissance.

Deux projets ont été présentés pour renseigner, en particulier, les navires de passage ou en station, soit aux Dunes, soit dans la rade d'Yarmouth. L'un d'eux avait pour auteur le capitaine TOYNBEE, mon collègue. Il consistait en un sémaphore à deux bras, dont l'un montrait la partie du littoral sur laquelle sévissait une tempête, et dont l'autre indiquait la direction du vent. Ce système fut essayé pendant l'année 1868 à Blackwall, à Liverpool et à North-Shields, mais il ne fut pas jugé susceptible d'être adopté, parce que la population maritime ne voulut pas se donner la peine de le comprendre.

L'autre système, essayé en Hollande pendant ces dernières années, indique la direction et l'intensité du vent dominant. L'instrument s'appelle *aéroclinoscope*, et consiste en une barre suspendue en son centre comme une vergue de navire, mais capable d'être tournée dans tous les azimuts et d'être placée suivant telle ou telle inclinaison. La difficulté pratique dans l'emploi de cet instrument provient de ce qu'il est très-pénible à lire, si l'on n'est pas exactement en face, et qu'on ne peut savoir avec exactitude lequel des deux bouts est le plus près de l'observateur.

Mon avis personnel sur la forme des signaux est que nous nous en tiendrons probablement au cylindre, ou que nous reviendrons à l'emploi du cylindre et des cônes, dans un but analogue à celui qu'ils avaient du temps de l'amiral FITZ ROY.

Tandis que nous parlons du mode d'avertissements à donner aux ports de mer, qu'il me soit permis de placer quelques remarques sur la difficulté à faire parvenir également ces signaux, à peu de frais, aux exploitations houillères. On a fait observer que notre bureau a soulevé cette question en 1868, puis l'a perdue de vue. La vraie raison pour laquelle on l'a abandonnée est que le ministère de l'intérieur n'a pas voulu prêter son concours à cette entreprise; mais, en admettant même que ce projet fût approuvé par le gou-

vernement, son exécution eût entraîné à de grandes dépenses. Les houilleurs étant disséminés sur une grande étendue de pays dans chaque district, il n'aurait pas été possible de faire usage de signaux (1).

Résultats de l'institution du système. — J'arrive maintenant à la comparaison des faits observés avec le résultat de la discussion des renseignements télégraphiques qui nous sont adressés. Ce n'est pas une recherche aussi simple qu'elle le paraît. Les tentatives que nous avons faites pour obtenir des stations de gardes-côtes un journal du temps, nous ont montré combien peu satisfaisants ont été les essais appliqués au système de l'amiral Fitz Roy. Ainsi, les observateurs de deux stations très-voisines étaient en contradiction continuelle, les uns avec les autres, sur l'heure du commencement des tempêtes, et sur la direction et la force de la brise. Ce désaccord provenait surtout de la différence d'exposition des diverses localités. Ainsi, tandis qu'une tempête soufflait du S. à Holyhead, une station telle que Conway, abritée par un plateau élevé, jouissait d'une brise modérée.

Je n'ai pas besoin d'insister davantage sur les remarques, que j'ai présentées dans une réunion précédente, quant à la difficulté de tirer, d'observations faites sur terre, des conclusions relatives à la force du vent en pleine mer. Il est dès lors évident que la plus grande attention est nécessaire pour ne pas arriver à des conclusions erronées.

Dans les premiers exposés des résultats des avertissements, nous pouvons dire, mais en parlant d'une manière très-générale, qu'il faut considérer, comme cas favorables, toutes les fois que l'approche d'une tempête menaçant une station du littoral a justifié l'avertissement, et, comme cas défavorables, toutes les fois que la

(1) Le malheureux et tragique événement du puits Jabin a donné naguère une nouvelle actualité à cette idée, déjà ancienne, comme on le voit. Au fond des mines d'Angleterre, où la pression atteint et dépasse fréquemment 780^{mm}, une brusque diminution provoquée par le passage d'une bourrasque détermine un abondant dégagement de grisou. Il serait donc très-utile que les directeurs de ces exploitations fussent avertis à temps. Les variations de 20 à 25^{mm} sont bien connues en Angleterre, et surtout en Irlande. Elles réagissent très-certainement sur la proportion de grisou qui se dégage dans les mines. Les variations de température modifient aussi la quantité de grisou; de sorte que, tout compte fait, près des deux tiers des explosions coïncident avec de fortes perturbations atmosphériques.

Si la difficulté d'avertir à temps les mineurs est aussi grande que le dit M. R. Scott, elle diminuerait sensiblement par l'institution d'un service d'observations météorologiques placé sous la surveillance des directeurs eux-mêmes des exploitations.

tempête annoncée n'eut pas lieu dans la station maritime, l'avertissement tombant alors à faux.

Il est évident qu'on n'a aucun espoir de concilier de telles suppositions faites à l'égard du mode d'essai. Pour notre part, nous avons regardé l'existence d'une bourrasque sur la ligne du littoral comme certaine, si elle était démontrée par deux stations indépendantes; mais, par suite du manque de stations de ce genre sur la côte NW d'Irlande, ni sur la côte W d'Écosse, nous avons éliminé ces districts de notre discussion.

J'ai accompagné cet exposé de tableaux résumés pour les trois dernières années. Le premier a déjà été publié sous la forme de nos rapports au Parlement (n° 504, 1871). Les nombres qu'ils renferment indiquent, dans les deux premières années, une proportion de 46 0/0 de tempêtes annoncées. Elle s'élève à 61 0/0 pour l'année 1872. Dans chaque année, il y a environ 20 0/0 d'avertissements justifiés par l'arrivée de vents forts, sans qu'il y ait eu de tempêtes. Nous les avons comptés comme cas favorables, de sorte que le total des succès obtenus dans ces trois années s'élève respectivement à 68 0/0, 63 0/0 et 80 0/0. Ce dernier chiffre est un peu plus élevé que celui qu'obtint l'office d'avertissements de l'amiral Fitz Roy, et, par conséquent, il dépasse de beaucoup celui qui fut donné dans le rapport de la commission instituée pour faire connaître la condition du bureau à la mort de l'amiral Fitz Roy.

Le *Signal office* des États-Unis annonce 76 0/0 de succès pour ses avertissements; et je pense que nous pouvons dire que notre résultat de 80 0/0 de tempêtes et de coups de vent survenus, après que le cylindre avait été hissé, est un fait duquel nous avons bon droit de nous glorifier.

On n'oubliera pas que, dans l'analyse des bulletins, « toutes les observations du vent dans lesquelles la force était supérieure à 7 (bourrasque modérée), ou dont la vitesse dépassait quarante milles à l'heure, ont été cotées comme indices d'imminence d'une tempête; mais on ne s'est pas préoccupé de savoir si le cylindre avait été hissé trop tard ou descendu trop tôt, à moins que la force de 9 (brise violente), ou la vitesse du vent de cinquante milles à l'heure, ne fût atteinte avant l'expédition de l'ordre de hisser, ou après celle de l'ordre d'amener. »

(Suivent trois tableaux indiquant les éléments définis tout à l'heure, pour les régions S et E de l'Irlande, E et W (Clyde) de l'Écosse, NW, W, S, SE et E de l'Angleterre, durant les années 1870, 1871 et 1872. La première colonne renferme le nombre total

d'ordres donnés et réitérés de hisser le cylindre; puis viennent six autres colonnes indiquant les nombres d'avis justifiés par l'arrivée ultérieure de bourrasques (force 8 et au-dessus) ou de vent violent (force 6 et 7), ou de tempête, et d'avis perdus : 1° entièrement, force 9 notée dans deux stations avant le signal; 2° partiellement, force 9 notée dans une station avant le signal; 3° entièrement, par suite d'interruption le dimanche ou d'erreurs télégraphiques. Enfin, une dernière colonne renferme les dates des tempêtes pour lesquelles on n'a pu donner d'avis: les unes, marquées de la lettre *p*, parce que le bulletin indiquant dans une seule station la force 9 ou la vitesse de 50 milles est arrivé trop tard; les autres, marquées *s*, parce que le bulletin n'a pu arriver à temps, par suite d'interruption le dimanche, ou d'erreurs télégraphiques.

Nous n'avons pas cru devoir reproduire ces tableaux dans tous leurs détails, à cause de l'intervalle de temps, déjà un peu long, qui s'est écoulé depuis la publication du texte original. — (Traduit de l'anglais par H. B.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

Note sur la nidification de l'Aye-Aye, par MM. ALPH.-MILNE EDWARDS et A. GRANDIDIER. — L'aye-aye construit dans les arbres de véritables nids, comparables à d'énormes nids d'oiseaux en forme de boule, et c'est dans l'intérieur de ces constructions que la femelle dépose son petit et le nourrit. Ce nid est établi avec beaucoup de soin et d'art; sa surface extérieure est formée par de larges feuilles enroulées du *ravinala* (ou arbre du voyageur), qui constituent une sorte de revêtement imperméable et protégent l'intérieur, où sont accumulées des brindilles et des feuilles sèches. L'ouverture est étroite et placée latéralement. M. Soumagne a surpris dans ce nid une femelle et son petit.

— *De la modification des enveloppes florales des graminées suivant le sexe de leurs fleurs.* Note de M. EUG. FOURNIER. — Le résultat général de ces observations est que, chez les graminées à sexes séparés, les fleurs femelles diffèrent peu des fleurs mâles, ou même ne s'en écartent guère, quant à leurs enveloppes, leur situation et leur forme extérieure, lorsque la dioïcité est absolue; et qu'au contraire, quand les fleurs femelles se trouvent normalement ou peuvent se trouver sur les mêmes pieds que les fleurs mâles, les épillets de sexualité différente se ressemblent assez peu entre eux

pour que des botanistes exercés aient cru parfois devoir les classer respectivement dans des genres différents.

Je n'ai pas à insister sur le mérite d'expériences qui ont eu un grand retentissement dans le monde agricole. Il me suffira de mentionner les titres de quelques chapitres: « Agriculture et chimie « végétale. Essais comparés sur l'influence exercée par des engrais « de diverses natures, de diverses origines, sur les cultures. Des « sources de l'azote des végétaux, avec référence spéciale à la ques- « tion de savoir si les plantes assimilent de l'azote libre ou non « combiné. Utilisation de l'eau des égouts collecteurs de la ville de « Londres, comme éléments de fertilité. »

— M. Larrey présente à l'Académie, de la part de M. le Dr Ladislas de Bellina, un mémoire publié en espagnol, à Mexico, sur « sept cas favorables de transfusion du sang défibriné. » L'auteur attache la plus grande importance à la défibrination du sang pour faciliter le succès de la transfusion, qui, sans ce procédé, provoque la formation de caillots dans les veines et leur stase dans le cœur ou des embolies qui arrêtent la circulation et provoquent la mort. M. de Bellina, pour obtenir le sang défibriné, a imaginé un ingénieux appareil dont nous n'avons pas à reproduire ici la description, mais qui a été justement apprécié, en 1870, par une récompense de l'académie de médecine. C'était d'après un grand nombre d'expériences faites autrefois dans le laboratoire du professeur Longet, et confirmées dans leurs résultats pratiques par sept cas de succès, dont quatre, obtenus à Mexico, sont relatés aujourd'hui dans ce nouveau mémoire.

— *Des effets de la chaleur sur les circuits voltaïques complétés par un électrolyte.* Note de M. W. Hellesen. — On sait, et M. du Moncel l'a démontré de plusieurs manières, que, si l'une des lames d'un électrolyte est chauffée, il se produit une action thermo-électrique qui a pour effet de développer un courant pour lequel la lame chauffée constitue un pôle positif. Cette action, qui se révèle souvent sur les circuits télégraphiques aériens, peut devenir très-énergique, si l'on dispose le système électrolytique de manière à maintenir le liquide autour des deux lames à des températures très-différentes. M. Hellesen décrit plusieurs dispositions avec lesquelles il obtient ainsi des courants très-énergiques.

— *Action du sulfate de chaux sur les sulfates alcalins.* Note de M. A. Ditte. — Le sulfate de soude et le sulfate de lithine en dissolution saturée ne se combinent pas dans ces circonstances avec le sulfate de chaux, même après plusieurs mois de contact; il en est de même du sulfate de magnésie et du sulfate de thallium.

— *Sur le camphre de patchouli.* Note de M. J. de Montgolfier. — L'essence de patchouli dépose, à la longue, un produit parfaitement cristallisé, connu sous le nom de *camphre de patchouli.* Il se présente en prismes hexagonaux réguliers et pyramidés; les cristaux déposés dans l'essence même sont généralement courts et ramassés; quelques-uns, à faces très-arrondies, paraissent presque sphériques. Obtenus par fusion, ils forment, au contraire, de véritables aiguilles terminées par des pointements pyramidaux.

A l'état liquide, la déviation est, pour 1 centimètre d'épaisseur, de — 11°48', soit $(\alpha)_D = -118°$. La dispersion est à peu près la même que celle du quartz et du sucre. On a, en effet, $\alpha_D = -10°37'$ et $\alpha_j = -11°45'$. Mes analyses indiquent la formule $C^{30}H^{26}O^2$, qui en fait un isomère du camphre de cubèbe et de l'essence de cèdre concrète.

— *Note sur la vie et la survie des spermatozoïdes à l'intérieur de l'œuf chez les mammifères.* Note de M. Campana. — L'auteur décrit une observation qui lui paraît jeter une assez grande lumière sur ce qu'il appelle les conditions de la vie et de la survie des spermatozoïdes au sein de l'œuf des mammifères, et qui suggère d'intéressantes conclusions sur les phénomènes intimes de la fécondation; et j'espère que je pourrai les formuler plus tard, lorsque les recherches que j'ai commencées à ce sujet dans le laboratoire de physiologie du Muséum seront plus avancées.

— *Sur le cheminement du plasma au travers des membranes vivantes non perforées.* Note de M. Max Cornu. — Dans le *Nectria,* tout se passe comme si le plasma avait émigré des divers articles de la spore primitive, traversant cinq cloisons, jusqu'à la spore nouvelle, et si tout le contenu avait été employé à la former. Il reste acquis qu'une substance colloïde telle que le plasma paraît donc cheminer à travers une membrane close, mais vivante, à la faveur des phénomènes compliqués de la vie, d'une manière contraire, en apparence, aux lois de l'endosmose.

— *Sur l'hiver de* 1877. Note de M. E. Renou. — L'hiver de 1876 à 1877, parvenu seulement à son milieu, a déjà présenté quelques circonstances dignes de remarque. J'ai trouvé, le 3, au parc de Saint-Maur, le maximum remarquable de 17°,8. La hauteur barométrique moyenne à midi, en décembre 1876, a été à l'observatoire de Paris 746mm,83 et au parc 748mm,85 à la même heure et à un niveau plus bas de 21 mètres. Cette moyenne, inférieure de 10 millimètres, environ à la moyenne normale de l'époque, est la plus basse moyenne de décembre depuis 120 ans. Le commencement

de janvier présente, dans sa température moyenne et ses maxima, une curieuse anomalie. Le 8 janvier, l'observatoire a noté un maximum de 14°,1; mais ce même jour j'ai eu au parc 15°,7. Or, à 3^h 15^m du soir, dans un terrain situé près de moi, à un niveau plus élevé de 5 mètres, j'ai vu mon thermomètre fronde se tenir à 15°,8 pendant cinq minutes au moins. Je n'ai jamais eu l'occasion d'observer jusqu'ici une température si élevée en janvier, aux environs de Paris.

— M. Archereau présente à l'Académie, par l'entremise de M. Th. du Moncel, des charbons préparés pour la production de la lumière électrique. Ces charbons, composés de carbone aggloméré et comprimé, mêlé à de la magnésie, ont, d'après l'auteur, l'avantage de rendre cette lumière plus stable et d'augmenter son pouvoir éclairant, par rapport à celui des charbons de cornue, dans la proportion de 1 à 1,34. Ces charbons ont une extrême dureté et brûlent sans résidu. Ils ont été essayés avec la lumière électrique produite par les machines de la Compagnie l'*Alliance*.

— *Étude pratique sur le gluten et sur son dosage à l'état sec.* Mémoire de M. A. Lailler. — *Conclusion.* — La détermination exacte de la quantité de gluten contenue dans les blés et les farines est d'une importance capitale pour apprécier leur valeur nutritive et leurs qualités commerciales. Le dosage du gluten à l'état humide n'a rien de précis : il peut être la cause de fausses appréciations sur les qualités des blés et des farines, et de contestations entre acheteurs et vendeurs. Le dosage du gluten *à l'état sec* est le seul moyen pratique qui permette une évaluation rigoureuse. Ce moyen n'entraîne pas de difficulté et ne demande que peu de temps. Il est à souhaiter que les commissions pour l'examen des farines typées fixent la quantité minima de gluten sec qui doit exister dans les farines.

— *Composition et origine du sable diamantifère de Du Toit's Pan* (*Afrique australe*). Mémoire de M. Stan. Meunier. — Nous regardons les sables diamantifères de l'Afrique australe comme représentant l'un des plus beaux types signalés jusqu'ici de cette grande classe de terrains réunis sous le nom d'*Alluvions verticales*, et dont l'importance croîtra certainement au fur et à mesure de nouvelles études. Le mécanisme de formation de ces sables est à rapprocher de celui qui a donné naissance aux sables kaoliniques des environs de Paris, et leur nature spéciale indique la composition des assises qui, à une profondeur inconnue, composent le sous-sol de leur point d'émergence.

— *Sur la préparation et l'emploi du liquide destiné à badigeonner les vignes atteintes du phylloxera.* Note de M. P. Boiteau. — Voici comment je procède avec mon liquide : je mélange en même temps de l'huile lourde, de l'eau et du carbonate de soude dans les proportions suivantes : eau, 2 parties ; carbonate de soude, 1 partie ; huile lourde, 3 parties ; ou bien encore : eau, 1 partie ; carbonate de soude, 1 partie ; huile lourde, 3 parties. Je mets le tout dans un grand vase, que je remplis au $\frac{2}{3}$ et que je bouche à peu près hermétiquement. Je chauffe jusqu'à ébullition, que je prolonge pendant quatre ou cinq minutes ; le feu retiré, on laisse refroidir. La perte produite est remplacée par de l'eau. Le moyen d'opérer consiste à briser, par de fortes secousses, les molécules de la solution mère et à les diviser à l'infini dans l'eau employée comme véhicule. L'année dernière, ainsi que je l'ai déjà annoncé, tous les pieds badigeonnés avec les solutions d'huile lourde de coaltar ont été impuissants à fournir un seul phylloxera sur les feuilles. Les pieds laissés sans traitement ont tous présenté sur leurs jeunes feuilles des insectes en plus ou moins grande quantité.

— M. W. de Fonvielle adresse une note relative à l'action de l'électricité sur le radiomètre.

— M. E. Boudeau adresse la description et le dessin d'un nouveau récepteur télégraphique, imprimant la dépêche en caractères typographiques ordinaires.

— MM. Ch. André et A. Angot expriment le désir d'être mis à même d'observer, à San-Francisco, le passage de Mercure sur le soleil, qui aura lieu le 5 mai 1878. Ils espèrent pouvoir compléter ainsi les études préliminaires qui pourront rendre plus fructueuse l'observation du passage de Vénus en 1882.

— *Diathermanéité des métaux et du papier.* Note de M. Aymonnet. — *Conclusions.* — Mes expériences, jointes à l'observation (1) que MM. Wiedmann et Frantz ont faite, sur la rapidité avec laquelle l'équilibre de température s'établissait dans les barres dont ils cherchaient les coefficients de conductibilité, montrent : 1° que les métaux et le papier ne sont pas athermanes, comme on le croit généralement ; 2° qu'ils sont plus diathermanes pour les chaleurs obscures émanées de corps métalliques portés à une température inférieure à 100 degrés que pour les radiations calorifiques lumineuses au voisines du rouge ; 3° qu'ils ont des pouvoirs absorbants (2) plus fai-

(1) *Annales de Poggendorff*, t. LXXXIX.

(2) J'appelle ici *pouvoir absorbant* le complément de l'inverse du rapport qui existe entre la quantité de chaleur qui pénètre normalement dans un corps et celle qui en sort dans la même direction.

bles que celui de l'eau ; 4° qu'il est possible de trouver une relation mathématique entre le pouvoir absorbant d'un corps et son coefficient de conductibilité.

— *Note sur la présence de l'ammoniaque libre dans l'acier fondu*, par M. P. Regnard. — Les expériences de M. Regnard tendent à faire admettre que de l'hydrogène et de l'azote, dissous dans le métal liquide, et ne pouvant se dégager à cause du refroidissement brusque causé par les lingotières, s'unissent pour former le radical ammonium AzH^4 allié au fer.

— *Sur le principe actif* du Strophantus hispidus *ou Inée*. Note de MM. E. Hardy et N. Gallois. — La matière cristallisée que nous avons extraite des graines d'inée jouit d'une puissance toxique considérable. Quelques cristaux placés sous la peau de la patte d'une grenouille, dont le cœur a été mis à nu, font cesser en quelques minutes les battements de cet organe, et le ventricule s'arrête en systole. Les aigrettes des graines du *Strophantus hispidus*, soumises au même traitement que les semences elles-mêmes, fournissent une substance cristalline, qui donne, en présence des réactifs des alcaloïdes, les précipités caractéristiques de ce groupe de substances. Ce corps, que nous proposons d'appeler *inéine*, ne jouit pas des mêmes propriétés physiologiques que la straphantine. Injectée en quantité notable sous la peau de la patte d'une grenouille, l'inéine n'a pas arrêté les mouvements du cœur.

— *Des accidents immédiats déterminés par les injections de fuchsine pure dans le sang*. Note de MM. V. Feltz et E. Ritter. — Dans le cours de nos expériences sur l'action de la fuchsine non arsenicale introduite dans le sang, nous avons remarqué que les animaux présentaient des accidents nerveux passagers, assez semblables à ceux de l'ivresse alcoolique, même dans le cas d'injection de doses minima. L'impossibilité de se tenir debout pour cause de paralysie ou d'agitation convulsive des membres, la titubation ensuite, durent de cinq à dix minutes. L'intelligence ne paraît pas troublée, car les animaux, dès que l'on ouvre la porte du laboratoire, font d'inutiles efforts pour fuir. Nous nous croyons autorisés à donner comme cause des phénomènes nerveux susindiqués l'impression directe du système nerveux par la fuchsine même.

— *Structure et composition minéralogique de la variolite de la Durance*. Note de M. A.-Michel Lévy. — En résumé, les globules de la variolite ne sont pas pétrosiliceux, et la variolite, par ses affinités pétrographiques, paraît un terme compacte de la série des euphotides, avec lesquelles ses relations de gisement ne sont pas

contestables, et dont nous voyons un représentant dans le remplissage des vacuoles et des filons secondaires de la variolite.

— *Sur les phénomènes intimes de la fécondation.* Note de M. H. Fol. — *Conclusions.* — Nous sommes amenés à distinguer d'abord deux cas bien tranchés. Dans le premier cas, qui est celui de l'oursin, l'ovule, au moment de la ponte, est déjà dépourvu de sa vésicule germinative et ne possède qu'un pronucléus femelle; celui-ci se fusionne, par suite de la fécondation, à un pronucléus mâle renfermant la substance spermatozoaire, et le développement a lieu sans expulsion préalable de corpuscules de rebut. Dans le second cas, qui est celui de la grande majorité des animaux, l'ovule pondu possède encore une vésicule et souvent une tache germinative. Ces deux éléments disparaissent, et la majeure partie de leur substance est expulsée du vitellus sous forme de corpuscules, le reste entrant dans la composition d'un pronucléus femelle. Dans les œufs fécondés qui se développent par parthénogénèse, il semblerait que ce pronucléus femelle joue le rôle de noyau, et le fractionnement commence. Dans œufs fécondés, il se forme, au pôle opposé à celui où est situé le pronucléus femelle, un second pronucléus que je crois pouvoir considérer comme renfermant la substance du spermatozoaire. Ces deux pronucléus se fusionnent, et le fractionnement commence. La principale différence entre ces deux cas consisterait donc dans l'époque précoce ou tardive de la disparition de vésicule germinative.

— *Sur les* Filaria hæmatica (*Hématozoaires*). Note de MM. O. Galeb et P. Pourquier. — *Conclusion.* — Du vivant d'un chien adulte, malade ou en parfaite santé, il est possible de poser le diagnostic mathématiquement exact de l'existence de la filaire dans le cœur droit des animaux. Il suffit, pour cela, de faire une piqûre à la peau du chien et d'examiner au microscope une goutte de sang. Si l'on aperçoit dans ce liquide des embryons nageant entre les globules, ils prouvent sûrement que dans le cœur droit existe la filaire hématique.

— *Dosage d'ammoniaque dans l'air et les eaux météoriques, fait à Montsouris.* Note de M. Albert Lévy. — Pour le dosage de l'ammoniaque des eaux, nous opérons de la manière suivante. Un demi-litre d'eau de pluie filtrée, additionnée de 1 centimètre cube d'acide sulfurique au dixième, est évaporée dans une capsule de porcelaine jusqu'à ce que son volume soit réduit à 30 centimètres cubes environ. Le produit de l'évaporation est introduit dans une petite cornue de verre; la capsule est lavée à plusieurs reprises

avec 5 centimètres cubes de l'eau de pluie mise en réserve avant l'évaporation, et le produit du lavage est également versé dans la cornue. Le liquide, d'abord rendu neutre par la potasse, puis faiblement alcalin, est soumis à distillation. Les deux premiers cinquièmes du produit de la distillation sont recueillis dans une fiole contenant de l'acide sulfurique titré, additionné de trois gouttes de teinture de cochenille. On titre ensuite l'acide restant; l'ammoniaque est déduite de la différence. Le virage de la cochenille au rouge violet est très-net, surtout si l'on opère par comparaison; on peut répondre du moins de 1 dixième de centimètre cube de la liqueur alcaline, soit, dans nos opérations, de $0^{mg},0056$ dans l'évaluation de l'ammoniaque cherchée.

Pour l'ammoniaque de l'air, nous opérons de la manière suivante. L'air, mis en mouvement par une trompe, passe au travers de deux barboteurs analogues à ceux déjà décrits pour le dosage de l'azote. L'eau de ces barboteurs, acidulée par 1 centimètre cube d'acide sulfurique au dixième, est recueillie tous les jours à midi et traitée comme une eau de pluie. L'eau distillée qui sert à garnir les barboteurs n'étant pas complétement privée d'ammoniaque, est soumise chaque jour à un dosage. La comparaison faite chaque jour entre le titre ammoniacal de l'eau du second barboteur avec le titre de l'eau qui a servi à garnir tous les deux, montre que le premier a bien retenu toute l'ammoniaque de l'air.

— *Sur l'Anguillule intestinale* (Anguillula intestinalis), *nouveau ver nématoïde, trouvé par le Dr Normand chez les malades atteints de diarrhée de Cochinchine*. Note de M. BAVAY. — En somme, nous avons rencontré ce ver six fois, et cinq des malades qui l'ont présenté sont morts. Faut-il tirer de là une conséquence grave? Je pense que cette conclusion serait prématurée. Il est du reste infiniment moins abondant que l'*Anguillula stercoralis*.

— *Sur deux nouvelles espèces d'ibis, provenant du Cambodge*. Note de M. OUSTALET. — La première espèce, que j'appelle *Ibis gigantea*, mesure $1^m,20$ du bout du bec à l'extrémité de la queue, et son bec seul a 24 centimètres de long. Sa tête et toute la partie supérieure de son cou sont entièrement dénudées, et offrent une teinte d'un gris noirâtre terne; son front est couvert de sortes de verrucosités aplaties; sur le vertex et sur la nuque, ces aspérités deviennent confluentes, et dessinent des bandes transversales saillantes, entre lesquelles la peau nue apparaît avec sa teinte livide.

La deuxième espèce, *Ibis Harmandi*, ne mesure que $0^m,83$ à $0^m,87$ de long, le bec ayant de $0^m,16$ à $0^m,19$. Par sa taille, et surtout par

son corps d'un brun-verdâtre, légèrement cuivré, sa queue et ses ailes d'un noir à reflets métalliques et ses petites plumes scapulaires blanches, cette espèce se rapproche beaucoup de l'*Ibis papillosa.*

— *Nouvelle sonde marine*, de M. CH TARDIEU. — L'appareil se compose d'une enveloppe sphérique de caoutchouc, ayant quelques centimètres d'épaisseur et communiquant avec un réservoir en fer, au moyen d'un tube de petit diamètre muni d'une soupape. L'enveloppe de caoutchouc étant remplie de mercure, tout accroissement de la pression extérieure fait passer dans le réservoir de fer une certaine quantité de mercure, qui ne peut revenir en sens inverse. Si l'appareil est descendu dans une eau profonde, la pesée de mercure que l'on trouvera dans le réservoir permettre de déterminer la pression à laquelle il aura été soumis, et, comme conséquence, la profondeur elle-même.

SÉANCE DU LUNDI 12 FÉVRIER 1877.

Découvertes des trois petites planètes (170), (171) *et* (172), *et d'une comète, faites à Toulouse et à Marseille.*

— *Planète* (170), *découverte, le* 10 *janvier* 1877, *à l'observatoire de Toulouse*, par M. PERROTIN.

Janv. 10, Toulouse, 11^h. Asc. d. $8^h.42^m.46^s$. Décl. + 18°.13'.

— *Planète* (171), *découverte, le* 13 *janvier* 1877, *à l'observatoire de Marseille*, par M. BORRELLY.

Janv. 13, $12^h.48^m.38^s$. Asc. dr. $9^h.5^m.55^s$,11. Déclinaison 18°.22'.20",5. Borrelly.

La planète est de la grandeur 11e-12e.

— *Planète* (172), *découverte, le* 5 *février* 1877, *à l'observatoire de Marseille*, par M. BORRELLY.

Fév. 5, $12^h.7^m.54^s$. Asc. d. $10^h.35^m.36^s$,45. Déclinaison + 19°.29'.4",2.

La planète est de la grandeur 12e.

— *Comète découverte, le* 8 *février* 1877, *à l'observatoire de Marseille*, par M. BORRELLY.

8 fév. 1877, $12^h.57^m.57^s$,6. Asc. d. $10^h.13^m.22^s$,65. Déclinaison 1°.28'.19",6.

La comète est brillante, ronde, avec un noyau bien défini; diamètre 3',5 environ.

— *Recherches sur les spectres calorifiques*, par M. P. Desains. (Suite.) — « Dans un travail publié en mai 1870, j'ai établi que, dans le spectre solaire formé avec des appareils en sel gemme, la chaleur qui accompagne les rayons lumineux est environ le tiers de la chaleur totale; au contraire, dans le spectre du platine incandescent, elle n'en est qu'un fraction insignifiante. On arrive à des résultats analogues quand on emploie des appareils réfringents tout en flint. J'ai cherché vainement à faire disparaître cette différence en transmettant le rayonnement du métal incandescent à travers des couches d'eau plus ou moins épaisses. Dans mes expériences, la partie obscure du spectre du platine avait environ 4 degrés d'étendue; l'interposition d'une couche d'eau de 1 centimètre ramenait à 2 degrés la longueur de ce spectre obscur, et elle en réduisait l'intensité à peu près aux trois quarts de sa valeur primitive; mais la chaleur lumineuse restait toujours une fraction très-petite de la chaleur totale. Des couches d'eau plus épaisses raccourcissent la région obscure, de manière à ne plus lui laisser qu'une étendue beaucoup plus faible que dans le spectre solaire.

Les spectres que l'on obtient avec la lampe électrique peuvent, au contraire, être rendus dans leur ensemble beauconp plus semblables à ceux que l'on obtient avec les rayons du soleil. Le spectre ainsi obtenu n'est pourtant pas absolument identique au spectre solaire: en particulier, il s'étend moins que ce dernier, surtout du côté du violet; mais, dans les deux spectres, les courbes représentatives des intensités n'offrent entre elles que de très-légères différences dans toute la région comprise entre le milieu du vert et la portion du spectre obscure symétrique du bleu, et c'est là surtout la région calorifiquement efficace.

— *Préliminaires d'une étude des chênes européens vivants et fossiles comparés*; *données paléontologiques*. Note de M. le comte G. de Saporta. — Il est donc vrai que les races les plus répandues maintenant en Europe, particulièrement les *quercus pedunculata*, *sessiliflora* et *pubescens*, sont relativement récentes sur notre sol, bien que le type dont elles font partie y soit lui-même assez ancien. Dans le midi de la France, au moins, ces races ont été précédées par d'autres chênes, depuis éliminés en partie, en partie confinés plus loin vers le sud. Au contraire, les espèces qui n'ont plus maintenant que des stations disjointes et fractionnées, ou qui même se trouvent menacées d'extinction en France, comme les *quercus cerris* et *pseudosuber*, paraissent avoir eu des représentants directs dans notre pays, à une époque relativement reculée.

— *Sur un nouveau catalogue d'étoiles colorées et sur le spectre de l'étoile de Schmidt.* Lettre du P. Secchi. — Ce travail n'est qu'une liste préparatoire pour un catalogue physique des étoiles, où l'on doit recueillir, non-seulement les grandeurs et les mouvements, mais encore la constitution physique des astres, leur variabilité, etc. Cette liste avait été préparée d'abord pour l'usage de notre observatoire; j'ai pensé ensuite qu'elle pouvait être utile à d'autres, et je me suis décidé à la publier dans les *Mémoires de la Société des spectroscopistes*, qu'on imprime à Palerme. La dernière observation de l'étoile de Schmidt, dans la constellation du Cygne, que nous ayons pu faire, le P. Ferrari et moi, est du 15 janvier courant. Elle était de huitième grandeur seulement. Nous avons cependant vérifié que les lignes brillantes de l'hydrogène et du magnésium sont encore assez vives, ainsi que la raie jaune et une ligne dans le violet. Les bandes à raies fines sont beaucoup diminuées; la partie la moins réfrangible du spectre est beaucoup moins brillante actuellement qu'elle n'était d'abord, même comparativement à la partie la plus réfrangible. Ce résultat s'accorde avec les variations de la couleur de l'étoile, qui, jaune d'abord, est actuellement bleu-verdâtre.

— *Observations sur le compte rendu de la séance du* 5 *février* 1877, par M. le général Morin. — La coloration artificielle des vins à l'aide des diverses matières tinctoriales, outre les effets plus ou moins toxiques qu'elle peut avoir, et qu'avec trop d'indulgence peut-être on cherche à atténuer, n'en constitue pas moins, comme M. Dumas l'a fort justement dit, une fraude, une tromperie sur la qualité de la matière vendue. A ce titre, elle doit être interdite, et tous les moyens proposés pour la faire reconnaître méritent d'être accueillis avec bienveillance et portés à la connaissance du public. On peut en dire autant de l'emploi des sels de cuivre, dans la préparation des conserves alimentaires, signalé si nettement par M. Pasteur à la dernière séance. Il serait donc convenable que l'introduction de sels de cuivre et autres matières toxiques, même à faibles doses, dans les conserves alimentaires, dont l'usage est, d'ailleurs, si utile et aujourd'hui si répandu, fût réprimée comme une fraude qui peut être parfois nuisible, et qui constitue toujours, selon la très-juste expression de M. Dumas, que je crois devoir répéter, une tromperie sur la qualité de la marchandise.

M. Pasteur prend la parole, et s'exprime comme il suit : — « Pour répondre au désir de M. le général Morin, je suis tout disposé à insérer dans le compte rendu de la séance de ce jour un court

extrait du rapport que j'ai lu vendredi dernier au conseil de salubrité. Sur quatorze boîtes de conserves de petits pois prises au hasard, et achetées chez les marchands des grands quartiers de Paris, la Madeleine, Saint-Honoré, etc., dix renfermaient du cuivre, et quelquefois jusqu'à $\frac{1}{10000}$ environ du poids total de la conserve, abstraction faite du liquide qui baigne les petits pois. Ce dernier en renferme quand les petits pois en renferment, mais toujours en proportion beaucoup moindre. Le cuivre se fixe particulièrement à l'état insoluble dans la matière solide des petits pois, notamment dans la partie légumineuse, sous l'enveloppe corticale extérieure. Rien de plus facile, d'ailleurs, d'après l'ensemble de mes observations, que de reconnaître, à la simple inspection, si des conserves de petits pois renferment du cuivre. Elles en renferment toutes les fois qu'elles offrent, même à un faible degré, la teinte verte des petits pois naturels. Les conserves qui n'en renferment pas ont une teinte jaunâtre non mélangée de vert. C'est que, dans l'état actuel de l'industrie des conserves alimentaires, il n'existe pas de procédé qui permette de fabriquer des conserves de petits pois avec teinte verte plus ou moins prononcée de ces derniers, sans addition d'un sel de cuivre. »

— L'Académie procède à la nomination d'un correspondant, pour la section de minéralogie, en remplacement de feu M. Naumann. Au premier tour de scrutin, M. Lory ayant obtenu 20 suffrages, contre 12 à M. Cailletet, est proclamé élu.

— *Sur l'application de la photographie à l'observation du passage de Vénus*, par M. A. Angot. — La théorie de la diffraction permet de calculer toutes les phases des contacts dans un cas simple, celui où l'on suppose que Vénus est formée par un disque ou une sphère opaque sans atmosphère, et que le soleil a une intensité lumineuse constante en chacun de ses points. On trouve de la sorte que, dans l'intérieur même de la partie géométrique de l'image, l'intensité décroît quand on s'approche des bords, et forme une zone estompée qui s'étend en dehors de l'image géométrique; on peut alors obtenir par points une série de *courbes de niveau*, pour ainsi dire, tout le long desquelles l'intensité lumineuse est constante. La courbe, tout le long de laquelle l'intensité est la moitié de ce qu'elle est au centre du soleil, se confond avec le bord géométrique de cet astre pour tous les points un peu éloignés du point de contact; dans les régions de Vénus éloignées du même point, cette courbe d'intensité $\frac{1}{2}$ est circulaire, mais ne se confond plus avec le bord géométrique : elle est concentrique et un peu intérieure. Enfin, aux

environs du point de contact, ces deux branches de courbe se raccordent de façon à reproduire exactement l'apparence désignée sous le nom de *goutte noire* ou de *ligament*. Cette apparence est exagérée encore dans les courbes d'intensité plus faible. D'autre part, une plaque photographique, exposée à la lumière pendant un temps déterminé, donne une image qui comprend tous les points dont l'intensité lumineuse est supérieure à une certaine limite. L'impression s'arrête à une de ces *courbes de niveau* que j'ai indiquées plus haut, et comprend des courbes de nivèau de plus en plus faibles, à mesure que l'on augmentera la sensibilité de la plaque, l'intensité de la lumière ou la durée de pose. Reste à déterminer l'erreur que ces phénomènes peuvent introduire dans l'observation photographique de l'instant des contacts, surtout des contacts internes. Le meilleur moyen consiste à étudier comment varie, avec le temps, la corde commune à Vénus et au soleil, et à en déduire par extrapolation le moment où cette corde est nulle, c'est-à-dire le contact. Ces conclusions sont déduites de l'hypothèse d'une planète sans atmosphère, et de l'égale intensité lumineuse des différents points du soleil; mais on doit reconnaître que le phénomène réel est encore plus complexe.

— *Formules pratiques des vitesses et des pressions dans les armes.* Mémoire de M. E. Sarrau. — Dans un mémoire précédent, j'ai établi la forme nécessaire des formules qui représentent la vitesse initiale et la pression maximum produites dans les armes par la combustion d'une poudre progressive. Dans le présent mémoire, je fixe la valeur numérique des coefficients, de manière à rendre les formules immédiatement applicables au calcul des diverses circonstances de la pratique.

— *Sur une classe de systèmes orthogonaux, comprenant comme cas particulier les systèmes isothermes*, par M. G. Darboux.

— *Sur la nitrification par les ferments organisés.* Note de MM. Th. Schlœsing et A. Muntz.—La nitrification est-elle le résultat d'une réaction directe, purement chimique, entre l'oxygène gazeux et les composés de l'azote? Est-elle opérée par l'intermédiaire d'organismes fonctionnant comme ferments? Ou bien se produit-elle selon ces deux modes à la fois.

L'un de nous, à l'occasion d'une enquête récente sur les irrigations à l'eau d'égout, a voulu savoir si la présence de la matière *humique* dans un sol était indispensable pour obtenir l'épuration de cette eau, c'est-à-dire la combustion totale des matières dissoutes. A cet effet, un large tube de verre, de 1 mètre de long,

fut rempli avec 5 kilogrammes de sable quartzeux calciné au rouge, et mêlé avec 100 grammes de calcaire en poudre. On arrosa le sable, chaque jour, avec une dose constante d'eau d'égout, calculée de manière que le liquide mît huit jours à descendre dans le tube. Pendant les vingt premiers jours, aucune apparence de nitrification ne se produisit. et la proportion d'ammoniaque dans l'eau filtrée de la sorte demeura invariable; puis le nitre parut, et, sa quantité croissant très-vite, on constata bientôt que l'eau d'égout, à la sortie de l'appareil, ne contenait plus trace d'ammoniaque.

L'un de nous a démontré que le chloroforme suspend toute activité, chez les ferments organisés, sans entraver en aucune manière les ferments solubles. Si donc la nitrification observée était produite par des organismes, le chloroforme devait l'arrêter, en paralysant ses agents; si, au contraire, la nitrification était une simple réaction chimique, le chloroforme, n'y prenant aucune part, ne devait point la modifier. Nous avons donc placé sur notre sable un petit vase plein de chloroforme dont la vapeur a été diffusée dans le tube par un courant d'air forcé. Nous avons dit que la dose journalière d'eau d'égout mettait huit jours à parcourir le sable; nous ne pouvions donc pas nous attendre à voir disparaître le nitre du jour au lendemain; mais, après dix jours, le sable se trouvant lavé par déplacement, le liquide écoulé n'a plus contenu trace de nitrate : par contre, l'ammoniaque de l'eau d'égout s'y trouvait en totalité. Évaporé, le liquide laissait un résidu sensiblement coloré et odorant, tel que le donnait l'eau d'égout filtrée, mais non épurée. Après avoir entretenu la vapeur de chloroforme dans notre tube pendant quinze jours (du 27 novembre au 12 décembre), nous avons retiré le petit vase qui la fournissait. Pendant les quinze jours suivants, les liquides sortant du tube ont continué à présenter l'odeur caractéristique du chloroforme; cette odeur a disparu vers la fin de décembre; toutefois, pendant tout le cours de janvier, le tube demeurant à la température moyenne de 15 degrés, aucune trace de nitre ne s'est produite. Nos organismes nitrificateurs étaient tous morts, sans doute, et l'eau d'égout n'apportait pas les germes de leurs remplaçants, peut-être parce qu'elle était dans un état assez avancé de putréfaction. Le 1er février, nous prîmes le parti de tenter un ensemencement de ces germes. Une terre végétale en voie de nitrification doit en contenir; nous avons donc délayé dans l'eau 10 grammes d'une terre bien connue de nous pour son aptitude à nitrifier, et nous avons versé l'eau trouble à la surface de

notre sable. Le nitre s'est montré le jour précis où nous l'attendions, le 9 février : sa proportion croît depuis lors; nous pensons qu'avant peu de temps, le régime antérieur à l'emploi du chloroforme sera rétabli.

— *Note sur certaines altérations du verre*, par M. V. DE LUYNES.— L'étude des trois échantillons de verres altérés a déjà montré les faits suivants : 1° Tous ces verres sont durs à la coupe; ils agissent généralement sur la lumière polarisée commes verres trempés, et quelques-uns ont même permis de voir des franges nettement colorées. 2° La couche qui s'exfolie sous l'influence de la chaleur est plus riche en silice que la masse inférieure. 3° Cette modification dans la composition du verre peut avoir lieu sans altérer la transparence du verre.

— *Sur les corps organiques phosphorescents.* Note de M. B. RADZISZEWSKI. — Dans un travail récent, que je viens de publier dans le *Bulletin de la Société chimique de Berlin*, 1877, p. 70, j'ai fait voir qu'il existe des corps organiques parfaitement bien définis, qui possèdent la propriété de luire dans l'obscurité aussitôt qu'ils sont mis en contact avec uns solution alcoolique de potasse caustique. Ces corps sont les suivants : l'hydrobenzamide, l'amarine, la lophine, ainsi que le produit brut de l'action de l'ammoniaque alcoolique sur le benzile. Cette phosphorescence chimique est due à l'action combinée de la potasse caustique et de l'oxygène de l'air; la lenteur de la réaction est ici une condition essentielle. Ces corps, quant à leur nature chimique, sont les aldéhydes polymérisées ou les produits de l'action de l'ammoniaque sur les aldéhydes.

— *Sur la fermentation de l'urine. Réponse à* M. Pasteur, par H.-CH. BASTIAN. — M. Pasteur me met au défi d'obtenir la fermentation dans l'urine stérile, par l'addition d'une quantité convenable de *liquor potassæ*, « à la seule condition que cette solution sera « portée préalablement à 110 degrés pendant vingt minutes, ou « 130 degrés pendant cinq minutes. » J'ai répété mes expériences d'abord avec de la *liquor potassæ* qui a été portée préalablement, dans un tube fermé, *à* 110 *degrés pendant soixante minutes*; ensuite avec de la *liquor potassæ* qui a été portée, de la même manière, *à* 110 *degrés pendant vingt minutes*. Les résultats ont été tout à fait semblables à ceux que produit, sur l'urine stérile, la *liquor potassæ* qui a été portée seulement à 110 degrés, et qui est ajoutée en quantité convenable, c'est-à-dire que, *en vingt-quatre à quarante-huit heures, l'urine était en pleine fermentation et fourmillait de*

bactéries. Les urines employées avaient un poids spécifique variant de 1020 à 1022, et l'on a pu les neutraliser par environ 3 pour 100 de la *liquor potassæ*.

Réponse verbale de M. PASTEUR. — « Je remercie M. le Dr Bastian d'avoir accepté la proposition que je lui ai adressée dans la séance du 29 janvier. En conséquence, j'ai l'honneur de prier l'Académie de vouloir bien nommer une commission chargée de faire un rapport sur le fait qui est en discussion entre M. le Dr Bastian et moi. J'espère que M. le Dr Bastian voudra bien provoquer, dans le sein de la Société royale de Londres, dont il est membre, la nomination d'une commission dans le même but. »

— *Sur les propriétés toxiques des sels de cuivre*. Note de M. BERGERON. — M. Galippe prétend que les sels de cuivre, *vert-de-gris* ou autres, ne sont pas des poisons, *que personne ne s'est jamais empoisonné, que personne n'a jamais été empoisonné par le vert-de-gris* : appuyé sur l'expérience, sur l'observation des faits, sur l'opinion *unanime* de tous ceux qui, en France ou à l'étranger, se sont occupés de médecine légale; préoccupé des intérêts de la justice et de la santé publique, ne voulant pas qu'on se croie désormais autorisé à laisser le vert-de-gris se mêler aux aliments, nous opposons, à une affirmation que nous croyons dangereuse, le démenti le plus absolu.

— *Méthode pour reconnaître l'iode dans l'huile de foie de morue, et expériences sur l'absorption de l'iodure potassium par les matières grasses animales*. Note de M. B. BARRAL. — Le procédé usité pour reconnaître l'iode dans les huiles de foie de poisson consiste à saponifier le corps gras par la potasse, à brûler le savon et à dissoudre dans l'alcool l'iodure de potassium qui s'est formé. Cependant, on a remarqué que, si la carbonisation du savon a été prolongée, le résultat peut être douteux, ou même négatif, parce que l'iodure alcalin est décomposé et l'iode volatilisé. J'ai remédié à cet inconvénient, en brûlant l'huile dans un petit appareil dont je fais connaître la disposition dans mon mémoire, et je cherche l'iode dans le produit aqueux de la combustion, où je le trouve d'une manière sûre. C'est ainsi qu'il ma été facile de constater que les huiles d'olive, d'amande douce, de moutarde, ne renferment pas d'iode, tandis que les huiles de foie de poisson en contiennent toujours. De nombreuses expériences m'ont prouvé que le lait des animaux herbivores, soumis au régime ioduré, contient de l'iode, non-seulement dans son sérum, ainsi qu'on le savait déjà, mais

encore dans la matière grasse, et presque dans le tissu adipeux.

— *Recherches pour servir à l'histoire de la respiration chez les poissons*. Note de M. Jobert. — Mes recherches me font conclure que le callichthys possède un mode de respiration aérienne très-complet, analogue, mais superieur, à celui du *Cobitis fossilis*, et différant absolument, au point de vue de l'organe fonctionnel, de ce qui a été décrit chez plusieurs autres poissons à vie aérienne, offrant des dispositions branchiales spéciales ou porteurs d'organes pneumatiques accessoires.

— *Sur la transparence de l'eau du lac Léman*. Note de M. F.-A. Forel. — Tous les riverains des lacs savent que la transparence de l'eau varie avec les saisons: l'eau des lacs est plus transparente en hiver qu'en été. Comment expliquer cette différence de transparence? En été, les eaux du lac, réchauffées par les rayons du soleil, sont stratifiées en couches de plus en plus chaudes, et, par conséquent, de plus en plus légères, à mesure que l'on se rapproche de la surface; la densité varie depuis 1,0001 pour les couches profondes, dont la température est constante à + 5°,9, jusqu'à 0,9973 pour les couches superficielles dont la température peut s'élever à + 25°. Toutes les poussières qui possèdent une densité intermédiaire à ces deux extrêmes trouveront donc dans l'eau une couche de même densité qu'elles, et elles resteront en suspension entre deux eaux. Comme les extrêmes de densité sont assez éloignés, le nombre des poussières restant ainsi en suspension dans les eaux stratifiées de l'été sera considérable, et les eaux seront relativement troubles. En hiver, au contraire, par suite du refroidissement superficiel de l'eau, la stratification disparaît; la température du lac devient uniforme, ainsi que sa densité. Il en résulte que toutes les poussières ayant une densité supérieure à cette densite uniforme de l'eau tomberont au fond; toutes celles qui sont moins denses flotteront à la surface, et il n'y en aura que bien peu qui, ayant exactement la même densité que l'eau, pourront flotter entre deux eaux. De là, la transparence admirable des belles eaux de l'hiver. Tous les faits, à moi connus, des variations de la transparence du lac, sont expliqués par cette théorie.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).

Lundi 12 fév. | Mardi 13 | Mercredi 14 | Jeudi 15 | Vendredi 16 | Samedi 17 | Dimanche 18

Mill. 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 | 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 | 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 | 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 | 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 | 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 | 2 4 6 8 Midi 4 6 8 10 Deg.

780 775 770 765 760 754 — +20° +18° +16° +14° +12° +10° +8° +6° +4° +2° 0° −2° −4° −6°

3 C C C C C C 5 8 9 C | C C C C C C C C C C C | C C C C C C C C C C C | C 0 0 1 7 C C 0 0 C C | 0 3 3 C C C C 0 0 0 0 | 0 3 C C 4 3 C C C C C | 3 C 9 C C C C C C C C

NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complétement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La dépression du 10 qui menaçait la Méditerranée a continué sa marche vers la mer Noire; le 12, le vent tournait au Nord-Ouest, et le ciel s'était éclairci quand, dans la soirée, une nouvelle dépression signalée d'Ecosse ramène le vent au Sud-Ouest, et détermine des pluies avec température élevée dans le Nord et l'Ouest de la France, puis disparaît par le Nord; le baromètre remonte à Paris, mais le 14, une nouvelle dépression indiquée en Irlande par une baisse de 1mm, aborde l'Europe par l'Ouest des Iles britanniques: sous son influence, le baromètre baisse quelque peu à Paris le 15 (760), cette dépression s'éloigne vers le Nord, occasionne une violente tempête à Thursö (738mm), puis disparaît vers la Norwége; en même temps le baromètre s'était relevé à Paris. — Le 14 février, une dépêche de Belfort nous informe que les pluies ont amené une forte crue de la *Savourousse*, les eaux ont envahi plusieurs rez-de-chaussée d'un faubourg. Partout, les pluies que nous subissons font craindre des inondations : nous apprenons (le 14) qu'elles ont envahi la Suisse orientale et occidentale; la circulation est interrompue dans le Jura et le Valais. Le Rhin a monté de 2 mètres dans une journée, l'Ile a aussi subi une très forte crue, mais on apprend heureusement que les eaux de ces deux courants sont en baisse. Le Rhône a aussi envahi les campagnes qui avoisinent Lyon. Besançon est inondé, dans ses parties basses, par le Doubs. Toutes les prairies qui avoisinent Nancy sont envahies par la Meurthe. A Paris, la Seine atteint le 18, 3mm,60 au pont d'Austerlitz; à Bercy et sur tous les quais, les mariniers sont occupés à transporter les marchandises hors des atteintes de la crue.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 12	5° 3	11° 8	6° 5
le 13	7 9	13 5	5 6
le 14	10 2	13 0	1 8
le 15	5 3	13 0	7 7
le 16	4 1	9 0	4 9
le 17	— 0 3	10 0	10 3
le 18	2 7	10 1	7 4

CHIRURGIE.

—

Traitement Balsamique et Pneumatique pour la conservation des membres blessés de la guerre et de l'industrie, par le Dr E. Lantier.

En 1578, Ambroise Paré, pour avoir tenté de supprimer la pratique des barbiers-chirurgiens, accoutumés à l'amputation, et préserver les pauvres blessés du pansement à l'huile bouillante, au vitriol et au sublimé corrosif, fut en butte à un cruel traitement.

On avait annoncé que le XIXe siècle n'avait rien du XVIe. On voyait bien du moins que les pansements en usage n'avaient plus cette apparence de sauvagerie ; mais, quoi qu'il fût fait à cet égard, l'amputation tenait un grand rôle. Il était affirmé d'autre part, et je le croyais, que des études intéressant la société, et ayant produit une découverte d'intérêt public, pouvaient être portées au grand jour, sans avoir à redouter les procédés barbares de gens dignes d'un autre âge.

Cependant, *le* 11 *décembre* 1872, l'ancien chef du matériel de l'Administration des Postes, dont le zèle éclairé a tant contribué à la prospérité de l'ambulance municipale de la Poste, M. de La Balme croyait devoir m'écrire de Tansonville-par-Illiers (Eure-et-Loir) :

« Mon cher Docteur..... prenez les dates de tout ce que vous « produisez au dehors, en un mot, garez-vous des inventeurs de « vos inventions, car vous en rencontrerez 100, 1000 sur votre « chemin. C'est alors que l'exhibition de ces dates est la meilleure « de toutes les réponses aux inventeurs des choses inventées. »

M. de La Balme, en me renouvelant l'expression de ses sentiments les plus dévoués, se rappelait ce qui m'avait été dit, le 21 *décembre* 1871, par un praticien de haute position : « Pourquoi ne nous disiez-vous pas cela (1)? ..... Ne publiez pas; prenez-

(1) Le catalogue du dépôt des pièces authentiques concernant la méthode chirurgicale conservatrice de M. le Dr Lantier mentionne à la page 13 cet extrait, écrit à la date *du* 27 *décembre* 1864, sur papier avec en-tête officiel imprimé : *Clinique chirurgicale de la faculté :* « Les anciens employaient beaucoup les alcooliques, les baumes, les excitants dans leurs pansements. Velpeau. —*Clinique orale de la Charité*, 1864. » — Voilà pourquoi le Dr Lantier a fait une étude spéciale de ces substances, qui, jusqu'à ses publications scientifiques, étaient tombées en désuétude ou livrées à l'empirisme.

« garde...... vous nous feriez passer pour de.... » Ces points n'indiquent rien de d'Alembert ni de Diderot.

Plus tard, en juillet 1872, j'avais l'honneur de m'entendre dire par un autre praticien, chez qui une famille distinguée m'avait prié de me rendre en vue d'une consultation : « Eh ! nous savons bien « que vous avez raison; mais c'est bon pour le xxe siècle. » — Ce n'est pas ce que j'y allais chercher.

Déjà, en décembre 1872, le manuscrit contenant mes formules de la charpie pour le pansement du soldat sur le champ de bataille, honoré de la lecture et bienveillante attention de M. le général de Martimprey et de M. le comte O'Méara, demeurait stérile et improductif entre les mains du pharmacien, qui avait sollicité le soin de préparer cette charpie, et qui, *au mépris de la parole donnée*, n'avait rien de *prêt* au terme fixé, 31 *janvier* 1873, pour le concours ouvert par la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer.

Le 30 novembre 1870, un chirurgien ayant accompagné un convoi de blessés dirigé sur l'Ambulance de l'Administration des Postes, je m'opposai à l'amputation du bras d'un soldat...

Notre soldat fut sauvé et conserva son bras !...

Que de distance à la lettre encourageante que m'adressait, *le* 22 *février* 1872, un archevêque aussi savant qu'illustre, à propos de ma méthode chirurgicale conservatrice : « Le travail que vous « avez bien voulu m'envoyer rendra un service important à l'hu- « manité souffrante. Dieu et les hommes vous en béniront. »

Et *en août* 1874, je me suis demandé.... si nous étions bien dans le siècle de la science ; si les principes ne pouvaient pas en faire le siècle de la valeur personnelle ; si le niveau de la médiocrité et de la routine s'imposerait éternellement à l'esprit de recherche et à ce que la nation peut produire d'initiative et de génie ; si le travail occulte des influences et de la calomnie serait la mesure de la pensée, de la volonté et de la dignité humaine.

De nombreux praticiens n'ayant cessé, par leur approbation confraternelle, de m'encourager dans mon œuvre toute d'initiative et de progrès, j'ai pensé, pour répondre à leur bienveillance éclairée, ne devoir pas différer de composer cet *aperçu historique*.

Ce que j'écris ici n'a donc qu'un but en dehors de toute idée de coterie et d'exclusivisme : celui d'établir les faits et les dates en ce qui concerne la méthode chirurgicale conservatrice de l'Ambulance municipale de l'Administration générale des Postes : méthode humaine, parce qu'elle ne sépare pas la médecine de la chirurgie,

qui ne sont pas séparables dans l'intérêt réel de la société; salutaire aux blessés de l'industrie non moins qu'à ceux de la guerre ; oubliée ou dénaturée par quelques individualités, mais à jamais riche, dans toutes les langues, de l'appui de tout homme de bonne foi. LANTIER.

Neuilly, 15 août 1876.

AMBULANCE DE L'ADMINISTRATION DES POSTES.

1870-1871

PERSONNEL. — DIRECTION.

M. Rampont, directeur général des postes.
Mme Rampont.
Mme Cœur-de-Roy.

Service médical et surveillance.

Dr Lantier, chirurgien en chef.
Bernasse, employé des postes (étudiant), adjoint au chirurgien.
Adrian, pharmacien.
De la Calle, étudiant en pharmacie.

Matériel et fournitures.

De La Balme, chef du matériel de l'Administration des Postes.

Infirmerie — Service alternatif de 24 heures.

	Entrée.	Sortie.
Grard, facteur-infirmier.	15 décembre 1870.	28 mars 1871.
Gaspard, id.	15 décembre 1870.	1 mars 1871.
Voignier, id.	15 décembre 1870.	1 mars 1871.
Ramet, id.	15 décembre 1870.	15 mars 1871.

Service spécial. (1)

Lepin, facteur-infirmier, préposé à la garde des contagieux, entré le 1er décembre 1870, sorti le 15 mars 1871.

(1) Depuis *le* 25 *octobre* 1870, date de la création de l'Ambulance, plusieurs autres personnes avaient été employées en qualité d'infirmiers. C'est afin d'éviter les abus, fréquents à l'époque du siége de Paris, que le personnel a été définitivement recruté parmi les employés de l'Administration des Postes.

Ce service spécial a été crée, supplémentairement, et dans les chambres éloignées de nos salles des blessés, par suite de l'érysipèle contracté par deux de nos facteurs-infirmiers, infectés, pendant leur service à l'Ambulance, par les convois d'érysipélateux, *venus on ne sait d'où*, et déposés *sans papiers* dans le vestibule de l'Hôtel des Postes.

Ces convois furent immédiatement évacués sur le Comité central, 91, rue de Rivoli, puis de là sur l'Hôtel-Dieu.

Auxiliaires. — Service de jour.

Hering, gardien de bureau. Pierre, id. Alexandre Defert, frotteur. *Cuisines.* Mme Alexandre Defert. *Lingerie.* Mme Léon Poyet (Louis.)	Depuis la création.

ADMINISTRATION DES POSTES.

Cabinet du Directeur.

Je certifie l'exactitude de la nomenclature du personnel de l'Ambulance des Postes, commençant par le nom de M. Rampont et finissant au nom de Mme Léon Poyet.

Le Directeur général des Postes, signé : G. RAMPONT.

Paris, 23 mai 1873.

A Son Excellence monsieur le Ministre de l'Instruction publique. — Paris, 1er janvier 1871. — Monsieur le Ministre, de tout temps j'ai pensé qu'il y avait de grands progrès à faire en chirurgie; mais, là aussi, le progrès est difficile à réaliser : raison de plus pour m'adresser directement à Votre Excellence, et l'entretenir d'un point chirurgical des plus importants en ces temps-ci : des blessures par armes de guerre.

Ces blessures sont graves; mais quand elles n'ont pas atteint d'organe essentiel à la vie, fussent-elles à grand délabrement, je dis qu'elles ne doivent pas entraîner de conséquence fatale, et qu'il est possible de conserver les membres.

Cette proposition est tout à fait contradictoire de ce qui se fait actuellement en chirurgie; mais ma pratique chirurgicale depuis plusieurs années, et en ce moment à l'Ambulance municipale des Postes, la justifie si pleinement, que je me fais un devoir d'en faire part à M. le Ministre.

J'ai donc l'honneur de demander une audience à Votre Excellence, dans le but de lui expliquer ma méthode de traitement, et les moyens de la généraliser sur le champ de bataille par des pansements que chacun pourrait faire.

Veuillez agréer, monsieur le Ministre, etc.

Signé : Dr LANTIER,

Chirurgien de l'Ambulance municipale de la Poste.

République française. — *Cabinet du Ministre de l'Instruction publique et des Cultes.* — Paris, le 4 janvier 1871. — Monsieur, M. le Ministre est si absorbé par les commissions et les travaux de toute sorte que multiplie de jour en jour le soin de la défense nationale, qu'il peut à peine passer quelques instants au Ministère de l'Instruction publique. Il me charge pourtant de vous faire savoir qu'en vous présentant à son cabinet le matin, à 10 heures précises, vous avez chance de le rencontrer.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération.

Le Secrétaire général,
Signé : S.-R. Taillandier.

Ambulance des Postes, conprenant 20 lits. — *Statistique des malades et blessés dirigés sur l'Ambulance des Postes depuis le* 25 *octobre*, date de sa création. — Le tableau officiel (1) comprend 53 numéros, répondant aux 53 militaires traités à l'Ambulance du 25 octobre 1870 au 31 mars 1871.

A chaque numéro correspondent sept colonnes mentionnant : *les noms et prénoms des blessés, les numéros de leurs régiments, les dates d'entrée et celles de sortie, le diagnostic, les observations particulières.*

Ce tableau, légalisé par M. le Directeur général des Postes, Directeur de l'Ambulance, avant le départ de son Administration pour Versailles (avril 1871), porte la signature et le sceau de l'Administration des Postes.

Le Directeur général des Postes, Directeur de l'Ambulance,
Signé : G. Rampont.

Il constate la guérison parfaite des blessés cités dans mon ouvrage : *Conservation des membres blessés par armes à feu perfectionnées.* — P. Asselin, libraire-éditeur, et contient pour Louis D, n° 32, cette mention : « Complication d'érysipèle, envoyé par imprudence « dans nos salles. L'autopsie faite a démontré des faits neufs du « plus grand intérêt. »

(1) Plusieurs copies du tableau officiel dressé d'après la statistique de l'Ambulance de l'Administration des Postes, ont été légalisées à la mairie de Neuilly.

53 fiches-cartons ont été spécialement attribuées à chacun des blessés pendant la durée de leur traitement. Ces pièces authentiques ont été déposées dans la division du chef du matériel des Postes. Chacune de ces fiches-carton est un tableau concernant un blessé. Celle n° 32 constate que la contagion érysipélateuse s'est faite *dans une plaie au sacrum, par suite de repos prolongé, et non pansée avec la teinture balsamique.*

Conformément à l'organisation de l'Ambulance, deux registres, reliés, étaient affectés aux prescriptions du docteur, — l'un pour les jours pairs, l'autre pour les jours impairs. Après la signature du docteur, ils devaient être présentés chaque jour, par le pharmacien, au comité central du 1er arrondissement.

Traitement Balsamique et Pneumatique de l'Ambulance municipale de l'Administration générale des Postes. — Aperçu historique. — A la date funeste du 2 août 1870, la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer, faisant appel au patriotisme, émettait la circulaire où il est dit : « N'oublions pas que les femmes « américaines, pendant la malheureuse guerre de la Sécession, ont « recueilli plus de cent millions de francs, et ont obtenu le magni- « fique résultat, que sur cent blessés, elles en ont pu sauver jusqu'à « quatre-vingt-quinze. »

Tout ce qu'il y avait de forces vives dans le pays était donc convié à produire ce qu'il croirait de meilleur pour le traitement de nos blessés.

Cette pensée féconde fit naître les nombreuses ambulances municipales, dont les services signalés ont été appréciés pendant le siége de Paris.

La mairie du 1er arrondissement de Paris organisa des ambulances sous la direction d'un Comité central.

L'Ambulance de l'Administration des Postes fut comprise parmi ces ambulances, et eut ainsi le titre et le caractère d'Ambulance municipale (1).

Un traitement nouveau y fut inauguré. Ce traitement, qui ne tient rien du hasard, s'appuie par son essence sur l'observation et la logique.

La philosophie et le raisonnement, aussi bien que les faits de guérison qu'il a réalisés, consacrent son efficacité et ce que l'avenir peut en attendre,

Ce traitement comprend deux modes d'action, tous les deux *basés simultanément sur l'anatomie et sur l'expérimentation.*

Le premier, caractérisé par l'action de substances balsamiques sur l'organisme vivant; le second, par celle d'un appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants.

Ce qui permet de le résumer en ces quelques mots : *Traitement Balsamique et Pneumatique de l'Ambulance municipale de l'Administration générale des Postes.*

(1) Mairie du 1er Arrondissement. — *Service des Ambulances.*
Comité central, 91, rue de Rivoli.
Ambulance. Hôtel des Postes.
Médecin. Le Dr Lantier.
Pharmacien. M. Adrien.
Administrateur du Quartier. M. Vautier.

Cette pièce officielle expose *les instructions relatives au service des ambulances du 1er arrondissement.*

L'initiative qui a fait éclore ce traitement est elle-même le fruit d'études approfondies et soutenues pendant de longues années.

Avant 1870, on était loin, dans la pratique hospitalière, de songer à la conservation méthodique des membres blessés.

Le 2 septembre de cette fatale année, je *crus devoir* exposer à M. le comte Lepelletier d'Aunay, député de la Nièvre, qui s'empressa de me recevoir au Corps législatif, cet état de choses concernant les blessés, plutôt victimes des habitudes de la routine que du feu de l'ennemi.

Depuis longtemps cependant, des faits de guérison sans amputation étaient connus à la suite des guerres de la première République et de l'Empire, en dehors de l'intervention des chirurgiens, dont les mieux inspirés n'avaient recours à l'amputation que comme à une ressource extrême. Et plus tard, lors de nos discordes civiles, la conservation des membres, peu cherchée, semblait ne devoir jamais être érigée en principe. Les faits de non-amputation tenaient encore plus du hasard et de la volonté des blessés que de la conservation scientifique, qui n'était pas dans la pratique. Ces faits épars de blessés guéris, ayant échappé à l'amputation, avaient pourtant en eux-mêmes leur raison d'être et réclamaient d'être expliqués.

En 1864, peu de temps après le succès glorieux d'un des maîtres de la chirurgie française (M. le docteur Nélaton, blessure du général Garibaldi), se présentait à l'hôpital de la Charité un ouvrier avec la main et le bras tout enflammés. Cet homme, père de famille (1), *dans ses efforts impuissants* pour soulever une caisse de livres, s'était écorché le doigt. L'inflammation était survenue, puis la fièvre. Pendant trois semaines, il avait été soigné par divers médecins avec force onguents et pommades; n'en pouvant mais, il venait demander à un maître immortel de la chirurgie ses conseils et ses soins.

L'amputation était, hélas! devenue nécessaire. Mais le maître qui avait déjà dit : « Plus je vieillis, et moins j'ampute, » nous avait laissé une leçon profonde, qui devait porter ses fruits.

Nous avions compris que les effets de purulence et de fièvre ne s'étaient développés après la blessure, si minime en apparence au début, que successivement, pour ainsi dire par étapes, à chacune desquelles il y avait eu moyen de remédier. Et encouragé par le

(1) Clinique orale de l'hôpital de la Charité, 1864. — Dépôt des pièces authentiques ayant trait à la méthode chirurgicale conservatrice du siége de Paris.

maître qui n'amputait qu'à regret, plus d'un de nous se promettait de prévenir ces cruelles étapes.

Dès 1866, au sortir des mains du maître illustre et vénéré, celui qui devait être l'auteur du traitement balsamique et pneumatique de l'Ambulance municipale de l'Administration générale des postes, s'appliquait à cultiver le principe de la conservation des membres blessés, et exprimait chaleureusement, dans une réponse écrite (9 août 1866) à M. le vice-président d'une société de secours mutuels, combien il souhaitait, pour les ouvriers des fabriques et des usines, un traitement immédiat et sur place, qui réaliserait, à l'avantage de tous les blessés, ce que tout le monde est en droit d'attendre de l'humanité et du progrès.

Ainsi que je l'ai surabondamment démontré, pour obtenir un résultat aussi avantageux et imposer aux blessures un temps d'arrêt qui permît au chirurgien de les trouver dans un état indemne de complication, il suffit d'un pansement simple, que chacun peut faire, au coton balsamique, ma préparation première, ou bien à la charpie préparée suivant la formule dite de l'Ambulance de l'Administration générale des Postes.

Il n'est pas question, bien entendu, des blessures ayant atteint un organe essentiel à la vie ou accompagnées de ces contusions ou commotions générales profondes, telles que les produisent quelquefois les machines de l'industrie : dans ces cas malheureux, les plus rares mais toujours trop fréquents, la réaction vitale est impossible.

Dès mes débuts dans la pratique, tous mes efforts tendirent à ouvrir une voie sûre à la conservation : le succès ne se fit pas attendre, et j'obtins rapidement des guérisons avec conservation des membres et de leurs fonctions.

Voici deux de ces faits mémorables, après lesquels on en lira un autre non moins remarquable, qui s'est passé en 1874.

1° Debias, ouvrier chez M. Dehesdin, chocolatier, rue Haute-de-Besons, à Courbevoie : plaies multiples de l'avant-bras par trituration d'engrenages; déchirures d'aponévroses; broiement des muscles et des os; section des tendons fléchisseurs du groupe superficiel, 27 janvier 1870. — Effroyable blessure : les tendons pendaient échevelés avec la peau en lambeaux ; et, au milieu d'un magma de chairs broyées, battaient les artères. Cependant, je crus devoir tenter de conserver à cet homme son avant-bras. Mon traitement permettait au moins de gagner du temps, et de choisir un moment plus opportun quant aux suites de l'amputation ; si la réaction vitale ne parvenant pas à se faire, il fallait en venir à la

pratiquer. — Le 16 mars, des bourgeons de bonne nature s'élevaient sur la brèche en voie de cicatrisation. Le 11 avril, quand la plaie fut fermée, je commençai des séances électriques pour rétablir les fonctions des muscles conservés. En juin, guérison parfaite. Je vis Debias, le 5 août 1870; puis, après la guerre, comme il venait me demander un certificat : le succès ne s'était pas démenti. Tout récemment, novembre 1875, un de mes clients me donnait de ses nouvelles; il travaille comme de plus belle à Montmartre.

2° Métivier, rue Haute-de-Bezons, 69, à Courbevoie : fracture de la jambe droite avec plaie de plus de 12 centimètres, — 1er août 1870. — Le 8 Septembre, le blessé pouvait s'appuyer sur ses fragments de jambe consolidés, et fuir devant l'invasion prussienne. Je l'ai revu après la guerre : il n'avait aucun raccourcissement, et le certificat de médecine légale que j'ai eu à lui délivrer en 1872 constate une guérison parfaite; résultat d'autant plus remarquable que, quelques années auparavant, Métivier avait été fracturé de la cuisse droite, partie moyenne, au rond-point de l'Empereur, à Courbevoie, accident pour lequel, ayant été mandé par l'autorité, je lui avais appliqué un appareil.

Il est important de noter que ce blessé a été pansé avec du *coton balsamique*, que j'employais déjà à cette époque, avant d'avoir préparé *la charpie*.

3° Jacques Féry, rue Perrault, 2, à Paris, à la mairie du 1er arrondissement, blessé grièvement, le 24 mai 1874, à la tête, et aussi à *la jambe gauche, que l'on voulait amputer*. Ce blessé, dont la jambe fracturée a été conservée par mon traitement, a déclaré, par certificat, à la date du 21 février 1876, légalisé par M. le maire du 1er arrondissement, *qu'il a été guéri en deux mois, et que, pendant le cours de la maladie, il n'a pas ressenti une heure de fièvre ni de souffrance proprement dit.*

Ces faits, rapprochés de ceux relatés dans mon ouvrage : *Conservation des membres blessés par armes à feu perfectionnées,* ne peuvent manquer, quoiqu'en petit nombre, de servir d'encouragement.

Ne montrent-ils pas, à tout homme instruit, que la méthode qui a pu les réaliser, est une base solide sur laquelle il est possible d'édifier avec avantage et sécurité?

Non numeranda, sed ponderanda, disais-je en novembre 1870, à M. Simon, curé de Saint-Eustache, surpris et touché du bénéfice *de la conservation sans fièvre* procurée à nos blessés.

Ce pasteur, de vénérable mémoire, en garda un souvenir si sincère, que, au milieu même de ses souffrances, il eut à cœur de

m'adresser, *le* 21 *décembre* 1872, quelques lignes pour m'exprimer ses remercîments de l'avoir conduit à l'Ambulance de la Poste.

Mes recherches sur les balsamiques, dont l'emploi, *même empirique*, était trop négligé et la vertu incomprise ou non reconnue (1), me permettaient déjà *depuis longtemps* de formuler une partie importante de leur action chirurgicale : 1° *Fermeture hermétique des plaies* (2), maintenues ainsi à l'abri de l'air. 2° *Pansements rares*, par conséquent *repos* des membres blessés, surtout avec l'aide de mon appareil à coussins. 3° *Disposition à réchauffer* les parties situées au-dessous de la blessure, qui tendent à se refroidir, et, la *calorification* une fois obtenue, chaleur tempérée égale et soutenue. 4° *Compression douce*, permanente et salutairement proportionnée. 5° *Qualité remarquable à exciter la prolifération* des éléments cellulaires propres à organiser une cicatrice de bon aloi.

A l'époque de la création des Ambulances municipales, la direction chirurgicale de l'Ambulance de l'Administration des Postes me fut offerte. Le plan d'organisation de l'Ambulance et la méthode de traiter furent agréés par M. le Directeur général des Postes, et, à la suite d'une réunion préparatoire, où tout fut décidé, M. le Directeur général ne négligea rien pour assurer le succès de l'Ambulance, dont il prit lui-même la haute direction.

C'est au bruit du canon des discordes civiles que je crus devoir consigner sur le papier les résultats obtenus à cette Ambulance, et, après avoir remis le tableau statistique officiel de nos blessés, tous de l'armée régulière, avec leurs numéros de régiment, lieux de naissance, etc., dûment légalisé et scellé du sceau de l'Administration générale des Postes, au Comité central des Ambulances municipales du premier arrondissement, je ne voulus pas quitter Paris

(1) On lit dans Tacite, *Histoires*, t. II, nouvelle édition, par M. Charpentier, 1863, Garnier frères, libraires-éditeurs, p. 319 : *Balsamum modica arbor : ut quisque ramus intumuit, si vim ferri adhibeas, pavent venæ; fragmine lapidis aut testâ aperiuntur. Humor in usu medentium est.* — « Le suc qui en découle est d'usage « en médecine. »

Et dans les notes, *ibid.*, p. 478 : « Chez les Romains, on avait cherché à multiplier « le baumier en Égypte. Il paraît que cet arbrisseau ne se trouve plus qu'en Arabie, « où il est cultivé uniquement pour le Grand Seigneur. »

(2) Nos officiers d'Afrique savent quel soin apportent les Arabes à préserver leurs blessures du contact de l'air. A cet effet, ils emploient communément une argile rougeâtre, poreuse, très-plastique, qu'ils prennent dans les endroits humides et sous le sable pour en faire une sorte d'opercule à leurs blessures. Ce moyen, paraît-il, leur est très-efficace pour les coups de feu, et presque immanquable pour celles par armes blanches. En 1874, on a proposé un *épithème argileux à la glycérine*. (*Moniteur de thérapeutique*, n° 12.)

sans déposer mon manuscrit, *par précaution*, à l'Académie de médecine, où il fut inscrit sous le n° 2, pour le concours de 1871 du prix Amussat (1), par M. Bordet, secrétaire, chef des bureaux.

On vit alors pour la première fois (mars 1871) : l'action immédiate des nouveaux projectiles qualifiée d'*attrition* et de stupeur; — la définition et la démonstration précisée *vitalement*, *chimiquement*, *mécaniquement*, de la vertu des substances balsamiques (observations sur les tissus vivants et recherches faites sur le cadavre); — leur supériorité *immédiate* et *consécutive* sur les narcotiques ou stupéfiants, dont l'emploi, en injection sous-cutanée, a été cependant indiqué (2) plus tard, pour calmer la douleur des blessés sur les champs de bataille; — sous l'influence de mes préparations balsamiques, les fragments d'os, *dans les plaies à fracas osseux multiples et en communication avec l'air extérieur*, même ceux dépourvus de périoste, se soudant avec solidité entre eux et les autres fragments encore munis de leur membrane fibro-vasculaire d'enveloppe; ces diverses fragments, s'entourant de stalactites cartilagineuses et d'ostéophytes (fait démontré par l'anatomie) (3); — des tubes de plomb fixés dans les plaies à trajet profond et à fracas osseux; — leur maintien dans l'axe des trous de balle au moyen d'une capsule rigide; — la partie plongeante de ces tubes criblée de pertuis latéraux pour multiplier le contact et faciliter l'issue des gaz et des humeurs; — le lavage des gaz des plaies et leur décomposition préservant les salles des blessés de toute imprégnation miasmatique; — l'injection en nappe ou par courant de la teinture balsamique; — les blessés pansés avec autant de douceur que de précision, sans déplacement ni le moindre dérangement, et cela du pied de leur lit; — une

(1) On lit dans les *Mondes*, revue hebdomadaire des sciences, 2e série, 14e année, tome XLI, n° 3, 21 septembre 1876 : Nouvelles de la semaine; prix proposés par l'Académie de médecine pour 1877 : « Prix fondé par M. le Dr Amussat. Ce prix sera « décerné à l'auteur du travail ou des recherches basées simultanément sur l'anatomie « et sur l'expérimentation, qui auront réalisé ou préparé le progrès le plus important « dans la thérapeutique chirurgicale. »

(2) Voir Répertoire de pharmacie, n° 5, novembre 1872, page 186.

(3) Déjà, dans leur *Dictionnaire de médecine*, dit de Nysten (10e édition), MM. Littré, et Robin avaient dit, p. 205 : « Ainsi ce n'est pas du périoste, mais de l'os lui-même, que « part la confirmation du cal..... » Et, en 1873, dans son ouvrage *Anatomie et physiologie cellulaires*, M. Robin confirme, p. 384, ce mode de cicatrisation osseuse.

D'après le dessin de M. Bernasse, attaché à l'Ambulance de la Postes par M. Rampont, — dessin dont les litographies ont été déposées au congrès scientifique de Lille, — ce phénomène de réparation n'est pas incompatible aux conditions de *fragmentation multiple des os*, de la *décortication du périoste* et de la *communication du foyer de la fracture avec l'air extérieur*.

façon nouvelle d'envisager les blessures et de les décrire : l'ébranlement moléculaire de tout l'organisme et l'étranglement aponévrotique disposant à l'évolution traumatique de l'inflammation et de la purulence; — de nouveaux appareils : appareil à coussins réalisant, pour la plupart des positions chirurgicales des membres blessés, les conditions, jusque-là inconnues, de garantie pour la consolidation des fractures; — des récipients fonctionnant *automatiquement et sans bruit*, pour l'assainissement et la cicatrisation des plaies, instrument que j'amenai depuis à ce degré de précision, qu'il laisse au chirurgien ses deux mains libres, dans les nombreuses opérations où, *seul*, il peut être utilisé; — tubes confluents en Y, composés et simples : courants de dedans en dehors et de dehors en dedans, instantanés et mathématiquement connus..... Tout un nouveau traitement qui guérit ce que l'on ne guérissait pas.

En novembre 1871, je présentai, à l'appui de ce résultat si humain, trois bocaux scellés du sceau de l'Administration générale des Postes, renfermant des pièces anatomiques qui démontrent un progrès chirurgical des plus importants, puisqu'elles consacrent, jusque dans les plaies exposées à l'air, la possibilité de la consolidation de fragments osseux, voire même dépouillés de périoste, sous l'influence du traitement balsamo-pneumatique de la Poste. Chacun de ces bocaux est muni d'un carton avec une légende explicative de la main de M. Bernasse, attaché à l'ambulance par M. Rampont.

Ce travail fut, le 12 décembre 1871, écarté du concours Amussat, comme ne répondant pas aux intentions du fondateur, les travaux présentés à ce concours devant aussi s'appuyer sur des recherches faites sur les animaux vivants.

Quelque temps après, il en fut publié une grande partie dans la *Gazette des hôpitaux* (n° des 26-28 décembre 1871, et n°s des 3 et 6 février 1872); puis, en février 1872, il parut en forme de brochure, chez M. P. Asselin, libraire de la Faculté de médecine de Paris.

Deux éditions se succédèrent rapidement, malgré les difficultés arbitraires suscitées occultement par quelques-uns. Ce sont ces publications qui établissent d'une manière incontestable :

1° Que la conservation des membres blessés, rare à l'époque, était un principe méthodique, calculé et raisonné à l'Ambulance municipale de l'Administration générale des Postes;

2° Que cette conservation a toujours été obtenue, malgré le contact fortuit d'érysipélateux, dans tous les cas où la méthode avait été appliquée ;

3° Que cette méthode préservant les plaies, non-seulement de l'érysipèle, si contagieux habituellement, mais aussi de la fièvre, ordinairement fatale aux grandes blessures, préservait aussi les locaux de l'*imprégnation miasmatique*.

OEuvre personnelle, produit de la conscience et de l'étude des grands traumatismes, toute d'initiative, portée au grand jour à une date déterminée, mais difficile, justement dans l'intérêt de tous.

Il n'a jamais été, pas plus qu'il n'est dans la pensée de l'auteur, de méconnaître les efforts tentés par d'autres dans la voie de la conservation; il croit cependant que, même en présence des méthodes anglaise et allemande, dont on commence à faire bruit, son travail garde un caractère tout français de simplicité, de priorité et de nationalité qui n'a pas à redouter la concurrence. Quelle que soit la valeur de ce traitement, profitable à la conservation des soldats et de tous les autres citoyens, je me suis fait un devoir d'en soumettre les moyens et l'efficacité à l'appréciation de nombreuses personnes amies des sciences et du progrès.

L'appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants eut l'honneur, le mardi 13 avril 1875, à deux heures et demie. avant la séance publique de l'Académie de médecine, d'être produit dans la salle du conseil de l'Académie, en présence de cinq membres de l'Académie, présidés par M. Gosselin, et d'y être démontré quant à son fonctionnement et quant à son mécanisme (1).

La méthode de M. le docteur Lantier est comme une arme de précision qui, bien maniée, a préservé et préservera toujours les blessés à la fois des complications de leurs plaies et de l'amputation.

Et cela à peu de frais, mais non sans science.

Si je dis à peu de frais, ce n'est pas que j'estime que le prix d'un traitement qui, utilisé à temps, guérit infailliblement entre des mains capables et de bonne foi, doive faire obstacle à son emploi plus ou moins généralisé; mais l'étranger, qui ne néglige rien, ayant soin de mettre en relief la cherté de certains pansements, celui de M. Lister, d'Edimbourg, en particulier (*Berliner Klinische Woch*, n° 35-1875), il serait à craindre que des esprits prévenus ne fissent ressortir exagérément le prix de nos teintures alcooliques-balsamiques, paraissant ainsi oublier qu'en France, la science dévouée n'a rien de commun avec le mercantilisme.

En Allemagne, par exemple à Leipzig et à Munich, le jute, qui est une matière textile formée par les fibres de l'aloès et de l'ananas, ou

(1) Ce jour-là des clichés métalliques de mon appareil, munis chacun d'une notice explicative, — que j'avais composée, — étaient remis à l'Académie par les soins du fabricant, qui, désireux de leur publication, en avait chargé l'un de ses fils.

peut-être l'anbier du corchorus capsularis ou chanvre araucanien, cultivé au Bengale, est proposé pour être substitué à la mousseline de M. Lister, trop coûteuse.

Le cadre de ce mémoire ne me permet point d'entrer dans les détails de ces divers pansements, basés sur l'action de l'acide phénique, de l'acide salicylique, de l'acide benzoïque, de l'acide borique, du chlorure de zinc et du sulfite de soude, sans compter sur l'action d'un pulvérisateur à vapeur en Angleterre, propre à former des nuages antiseptiques, surcroît au moins inutile de précaution et de luxe, si l'on compare ce procédé à la méthode de l'Ambulance de la Poste.

De l'aveu même des Allemands qui cherchent à le simplifier, le pansement à huit couches de M. Lister n'est pas en rapport avec les ressources en hommes et en argent dont les chirurgiens militaires peuvent disposer.

Je ne puis cependant ne pas exposer que la méthode de l'Ambulance municipale de l'Administration générale des Postes, envisagée à ce point de vue restreint, peut utiliser le coton et aussi l'étoupe du chanvre national. (*Plis cachetés à l'Institut de France*, n[os] 2596, 2707 et 2728.) Cette méthode est si puissante, qu'elle justifie le nom de *mathématique* que j'ai employé nouvellement en médecine, sans craindre de l'appliquer à mon traitement, *sans amputation* des blessures à fracas osseux et à trajet profond avec plaies extérieures, tel qu'il est fait mention dans l'Annuaire médical et pharmaceutique de la France pour 1876, page 465.

Quand je visitai avec M. le député Méline, président du Comité des ambulances municipales du 1[er] arrondissement, pendant le siége de Paris, l'ambulance américaine de l'avenue de l'Impératrice, je ne vis rien d'analogue à tout cela; mais je constatai un aménagement des mieux entendus, et surtout des tentatives généreuses de conservation des membres qui n'ont pas manqué de succès, non plus que de m'encourager dans la voie salutaire que j'avais déjà adoptée. L'examen des tentes américaines fit concevoir à M. Méline le plan d'en établir d'analogues, où les blessés seraient traités suivant la méthode de l'Ambulance de la Poste; malheureusement les événements de la Commune ne permirent pas que ce projet eût de suite.

M. Méline fut en effet, parmi les personnages que j'eus l'honneur de voir pendant le siége de Paris, l'un de ceux qui contribuèrent de tout leur pouvoir à la réalisation pratique *de la conservation des membres* substituée à l'amputation.

Ce souvenir lui fut toujours cher. Au milieu du torrent des affaires publiques, il sut ne pas oublier ma méthode salutaire à

tous les rangs de la société, se souvenant qu'il avait vu guérir ce que l'on voulait amputer :

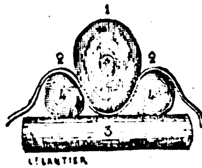
ASSEMBLÉE NATIONALE. — « Mon cher docteur, je viens de voir « M. Littré, président de la Commission médicale de l'Assemblée ; « je lui ai parlé de vous et des considérables résultats que vous « avez obtenus aux Postes, grâce à vos procédés et à vos méthodes. « Il est prêt à vous entendre, et je ne crains pas de vous garantir « ses sympathies et celles de ses collègues.

« M. Littré est à votre disposition tous les matins de 9 à 10 heures.

« Recevez, mon cher docteur, l'assurance de mes dévoués senti- « ments, « Signé : Jules MÉLINE. »

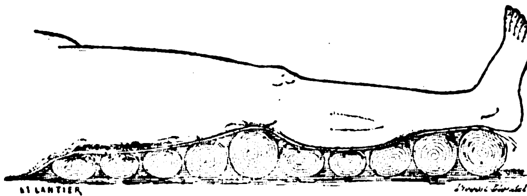
28 février 1873.

La méthode de notre ambulance française réalisait ce qu'elle avait déjà inauguré, soit pour le champ de bataille (pansement immédiat : ouate et charpie préparées), soit pour les ambulances primaires (teinture balsamique), de même que dans une ambulance de traitement définitif : appareil à coussins; fermeture hermétique des plaies d'armes à feu; drainage avec tubes de plomb à pertuis multiples; lavage et décomposition des gaz; appareil pneumatique à effets triples et indépendants; le traitement philosophique qui guérit et conserve les membres, en prévenant tous les accidents des plaies.



Coupe schématique transversale de l'appareil à coussins.

1. Le membre. — 2. 2. La pièce de taffetas gommé, à replier sur les coussins (4. 4.) en forme de gouttière, permettant ainsi, sur place, l'emploi d'affusions d'eau ou de liquides médicamenteux. — 3. Un des coussins transversaux formant le plan sur lequel repose le membre. — 4. 4 Coussins cylindriques latéraux disposés en longueur parallèlement au membre.

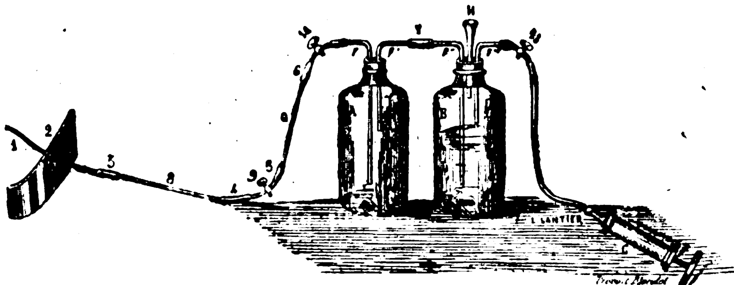


Vu de côté de l'appareil à coussins.

La série des coussins transversaux, dont chacun peut être retiré et remplacé à la façon des pierres de maçonnerie, sans secousse pour le blessé.

Ce ne fut pas sans être étonné que l'on me vit démontrer la production de gaz par les plaies d'armes à feu, ni sans admirer que

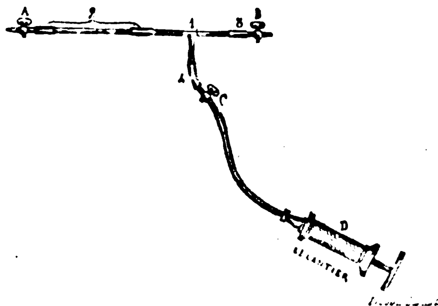
l'on me vit, en même temps, appeler de loin ces gaz dans mon appareil et les y purifier au moyen d'une solution de sulfate de fer.



Appareil (1re section) pour les plaies d'armes à feu et à trajet profond : Evacuation des gaz, humeurs et produits morbides des plaies.

A. B. Bocaux réunis par le tube 7. — Un seul bocal,—pourvu qu'il soit de dimension suffisante, peut satisfaire à ce double office. — La mise en rapport est établie au moyen d'un tube de caoutchouc, à paroi résistante, avec le corps de pompe C, faisant le vide. — Appareil disposé auprès du lit. — A. Réservoir du vide, où s'écoulent les humeurs et les gaz. — Dans le cas où il est seul utilisé, il contient aussi la solution désinfectante. — B. Flacon laveur, désinfectant les gaz émanés de la plaie, qui doivent traverser la solution D de sulfate de fer, ou toute autre que choisit le chirurgien. F. F'. F''. F'''. Tubes de verre agencés aux bocaux. — G. Tube de verre mobile pour permettre l'ajustage de la 2me section de l'appareil. — H. Tube pour introduire la solution désinfectante, surtout si elle est caustique. — 1. Tube de plomb doux, percé latéralement de trous sur la partie plongeant dans la plaie. — Calibre 3, 5, 7 millimètres. — 2. Opercule en gutta-percha ou caoutchouc vulcanisé, doublé de baudruche, prenant son point d'appui au pourtour de la plaie sur les parties saines ; — fixé hermétiquement, — à pression sur le tube de plomb et avec des bandelettes agglutinatives d'aloès et de collodion sur la peau. — 3. 4. 5. 6. 7. Tubes de caoutchouc formant jonction aux différents éléments rigides de l'appareil. — 8. Long tube de verre ou de cristal, indicateur, disposé tout le long du membre du blessé. — 9. 10. 11. Robinets ajustés, ouvrant ou fermant à volonté la communication entre les sections de l'appareil.

NOTA. Un petit manomètre peut être adapté au point 7, ainsi que l'ont annoncé mes premiers dessins, dont de nombreuses lithographies ont été communiquées au congrès scientifique de Lille, en août 1874.



Appareil (2me section). Épuration, lavage et pansement des plaies profondes, s'adaptant en lettre G sur la 1re section.

1. Tube en plomb ou en maillechor, en forme de T, réuni aux robinets A, B, C, au moyen de tubes 2, en caoutchouc et verre ; 3 et 4, en caoutchouc. — A. Robinet s'adaptant au tube de caoutchouc 6 (1re section) ; du côté de la plaie B, robinet s'adaptant au tube de caoutchouc 6 (1re section) ; du côté du réservoir du vide C, robinet mettant en communication avec le reste de l'appareil la pompe foulante D, chargée de teinture balsamique.

C'est ainsi que j'utilisais, pendant la guerre 1870-1871, ma création thérapeutique d'injection dans les plaies à fracas osseux et de purification de leur gaz, en la rendant pratique, pour éviter la fièvre, si redoutable aux blessés.

(*A suivre.*)

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Vulcain. Circulaire de M. Le Verrier. — Au commencement de l'automne dernier, une discussion s'éleva au sujet des observations faites à diverses époques, et attribuées aux passages d'une ou de plusieurs planètes sur le disque du soleil.

Après une élimination attentive des observations inconciliables, il fut reconnu que cinq observations pouvaient effectivement appartenir aux passages d'une planète sur le disque du soleil, savoir :

Fritsch, 1802, octobre 10;
Decuppis, 1839, octobre 2;
Sidebotham, 1849, mars 12;
Lescarbault, 1859, mars 26;
Lummis, 1862, mars.

(*Comptes rendus de l'Académie*, 2 octobre 1876, p. 649.)

Il parut dès lors difficile d'admettre que des observateurs qui n'avaient eu aucune relation entre eux, ni aucune connaissance des périodes en discussion, fussent ainsi tombés par hasard sur cinq époques précises d'un phénomène explicable par le mouvement d'une même planète.

Le savant directeur du *Nautical Almanac*, M. Hind, ajouta beaucoup à l'autorité de ces conclusions, en montrant qu'une sixième observation (Stark, 1819, octobre 9) était également représentée par la même orbite. (*Comptes rendus*, 30 octobre 1876, p. 809.)

Les passages de la planète offrent des périodes, comme tous les phénomènes du même genre.

Il a été établi qu'elle sera en conjonction avec le soleil le 22 mars prochain. Malheureusement les incertitudes qui règnent sur la position du nœud et la valeur de l'inclinaison ne permettent pas de décider si la planète passera précisément sur le disque du soleil; et l'on peut même affirmer qu'après 1877, il s'écoulera plusieurs années avant qu'un passage soit possible.

Dans cette situation, les astronomes estimeront, sans doute, qu'il importe d'observer très-attentivement le soleil les 21, 22 surtout, et 23 mars prochain.

— *Le clergé anglican et le clergé catholique*, par M. Huxley. — MM. J.-B. Baillière viennent de publier sous ce titre : *Les sciences naturelles et les problèmes qu'elles font surgir*, une série de *sermons laïques*, prononcés par M. Huxley dans différentes circonstances. J'en extrais, dès aujourd'hui, ce parallèle intéressant :

« Il y a peu de temps, j'assistais à une grande assemblée cléricale où j'avais été convoqué pour faire un discours. J'exposais quelques faits élémentaires des sciences physiques, et faisais ressortir en quoi ces faits contredisent certains enseignements ordinaires du clergé. Voici ce qui en résulta. Quand j'eus fini, une section de l'assemblée m'attaqua avec toute l'intempérance du zèle religieux, pour avoir exposé des faits et des conclusions qu'aucun juge compétent ne saurait admettre; puis, quand les premiers orateurs se furent retirés, au milieu des applaudissements de la majorité de leurs confrères, la minorité, plus sensée, se leva pour me dire que je m'étais donné bien de la peine en pure perte. Ces messieurs savaient déjà tout ce que je venais de leur dire; ils étaient parfaitement d'accord avec moi. Un de mes amis, homme positif, ne se payant pas de mots, des plus distingués, d'ailleurs, assistait à la réunion, et tout naturellement il leur fit cette question : « S'il en « est ainsi, pourquoi ne le dites-vous pas en chaire ? » On ne fit pas de réponse à sa demande.

« On peut, en effet, diviser aujourd'hui notre clergé en trois catégories : dans la première, de beaucoup la plus considérable, se rangent les ecclésiastiques ignorants, et qui parlent; puis il y a une petite proportion de gens qui savent et qui se taisent; enfin, une minorité insignifiante composée d'hommes qui savent, et qui parlent selon ce qu'ils savent : il s'agit ici du clergé protestant. Notre grande ennemie (je vous parle comme homme de science), l'Église catholique romaine, seule grande organisation spirituelle capable de résister, et qui s'oppose, en effet, au progrès des sciences et de la civilisation moderne !!!, parce que c'est pour elle une question de vie ou de mort, cette Église !!!, dis-je, conduit mieux ses affaires.

« Tout récemment j'eus le plaisir de visiter un des grands séminaires les plus importants de l'Église romaine en ce pays, le séminaire de Maynooth, en Irlande, et il me sembla qu'il y avait entre les hommes de cette institution et les champions si bien pourvus de nos églises anglicanes et dissidentes la même différence qu'entre ces parfaits soldats, les vétérans de la vieille garde de Napoléon, et nos braves volontaires anglais.

« Le prêtre catholique est dressé à savoir son métier (passez-moi la trivialité de l'expression, sans intention méchante), et à l'exercer efficacement. Les professeurs du séminaire en question, instruits, pleins de zèle et de détermination, me permirent de leur parler franchement. Nous étions là comme les postes avancés de deux armées ennemies pendant une trêve, et nous causions comme enne-

mis faisant commerce d'amitié. Je me hasardai à leur indiquer certaines difficultés que la pensée scientifique allait susciter à leurs élèves, et ils me répondirent : « Notre Église dure depuis bien des « siècles et a traversé heureusement bien des orages. Nous sommes « aujourd'hui en présence d'une bourrasque de la vieille tempête, « et les jeunes gens qui sortent de nos mains sont prêts maintenant, « comme ils l'étaient autrefois, à lutter contre toutes ces difficultés. « Leurs professeurs de philosophie et de sciences leur expliquent « toutes les hérésies du jour, et leur enseignent la manière d'y ré- « pondre. »

« Je respecte de tout mon cœur une organisation qui fait ainsi face à l'ennemi, et je voudrais qu'elles fussent toutes en aussi bon ordre de bataille. Cela vaudrait mieux pour tous les clergés, comme pour nous-mêmes. L'armée de la libre pensée marche aujourd'hui à la débandade, et plus d'un bouillant libre penseur use de sa liberté pour faire circuler bien des sottises. Sous les coups d'un ennemi vigoureux et attentif, nous pourrions peut-être acquérir plus de cohésion et de discipline; et, quant à moi, je regrette bien qu'il n'y ait pas au banc des évêques un homme de la trempe de Butler, l'auteur de l'*Analogie*, qui exécuterait en un tour de main la plupart des doctrines de ce septicisme qui court les rues en ce moment. »

Quant à ce qu'ose dire M. Huxley, que la science n'a pas de plus redoutable ennemie que l'Église catholique romaine, qui s'oppose, dit-il, aux progrès des sciences et de la civilisation, c'est une vieille rubrique anglicane ou voltairienne et une odieuse calomnie, à moins que l'illustre naturaliste ne confonde la science avec la fausse science ou la demi-science, et la civilisation véritable avec la civilisation pourrie. Nous le lui prouverons bien. — F.-M.

— *Hommage au dévouement.* — Nos lecteurs ont souvent rencontré dans les *Mondes* le nom du R. P. Lafont, jésuite, qui a organisé dans l'Inde un service et un bulletin météorologique modèles. Qu'il me soit permis de reproduire, ici, le glorieux témoignage que le gouverneur des Indes vient de lui rendre, ainsi qu'aux compagnons et aux campagnes de son apostolat. — Le 12 décembre 1876, le lieutenant-gouverneur du Bengale, sir Richard Temple, a présidé la distribution des prix du collége Saint-François-Xavier, de Calcutta, dirigé par les RR. PP. jésuites. A la fin de la séance, une adresse lui ayant été lue, sir Temple a répondu en ces termes :

« Je félicite le très-révérend archevêque (Mgr Steins, vicaire apostolique de Calcutta) du succès de ses efforts pour l'éducation

de la communauté catholique à Calcutta en général, et spécialement au collége Saint-François-Xavier, placé sous la direction de son éminent supérieur, le R. P. Lafont...

« L'adresse que l'on a lue m'apprend que les vœux des maîtres du collége de Saint-François-Xavier me suivront dans ma nouvelle résidence. Partout où je vais, soit dans les villes importantes, au milieu de l'agitation, du mouvement et de l'activité de la civilisation, soit dans les régions de l'intérieur du pays, et sur les lieux mêmes où sévissent la famine et l'épidémie, partout je rencontre des ministres de la religion catholique, qui, par leur abnégation, leur patience, leurs privations et leurs souffrances, tiennent haut devant les hommes la croix du Christ.

« J'espère que vous, jeunes élèves, serez reconnaissants, durant toute votre vie, envers ces révérends pères et maîtres, qui vous instruisent et vous préparent à la position que vous occuperez plus tard dans la vie. En vérité, nous ne nous apercevons pas de leur nationalité étrangère. Ils travaillent au milieu de notre peuple britannique : ils sont, pour ainsi dire, au service de l'Angleterre, et ils vous élèvent pour faire de vous de loyaux sujets de Sa Majesté la reine d'Angleterre et impératrice des Indes.

« Souvenez-vous que notre collége porte un nom vénéré, le nom de saint François Xavier, qui, par son énergie vouée à la plus sainte des causes, par son zèle ardent jusqu'à la mort, fut un des caractères les plus remarquables qui aient jamais illustré les annales du christianisme. Et plus tard, comportez-vous d'une manière digne de cette grande société religieuse, qu'on ne rencontre pas seulement dans une nation, dans un empire ou même dans un hémisphère, mais qui existe pour tous les peuples qui sont sous le ciel, pour toutes les langues parlées par les hommes et sous tous les climats de l'univers. » (*Missions catholiques.*)

— *Le Frigorifique*. Lettre de M. CHARLES TELLIER. — *A monsieur le président et messieurs les membres de l'Académie des sciences.* — Monsieur le président, par une précédente communication, j'ai eu l'honneur de faire connaître à l'Académie l'arrivée du *Frigorifique* à Buenos-Ayres avec des viandes fraîches ayant cent cinq jours de conservation.

J'ai la satisfaction de pouvoir annoncer à l'Académie qu'en présence de ces résultats dûment constatés, une souscription a été ouverte, à la tête de laquelle le gouvernement argentin s'est mis en souscrivant pour 5,000 francs, afin d'offrir au *Frigorifique* son complet chargement de retour. Le dernier courrier m'apprend

que la souscription a été immédiatement couverte par les Sociétés savantes argentines ainsi que par les grands propriétaires du pays.

Je suis heureux, monsieur le président, de pouvoir vous faire connaître ce résultat, en vous présentant mes salutations empressées. — Ch. Tellier.

— *Le canon de* 81 *tonnes*. — De nouvelles expériences ont eu lieu la semaine dernière, disent les *Débats*, à Schœburyness, avec le canon-monstre de 81 tonnes. On sait que cette énorme pièce rayée, qui pèse 82,300 kilog.. a été endommagée intérieurement il y a quelques semaines; la fente qui s'était produite dans le tuyau en acier n'a pas empêché, comme on le craignait, la continuation des essais.

Un projectile pesant 775 kilog., et poussé par une charge de 167 kilog. de poudre, a quitté la gueule avec une vitesse initiale de 8,235 mètres; à la distance de 1 kilomètre, il a traversé une plaque en fer forgé de 27 pouces d'épaisseur. Ce résultat a paru très-satisfaisant au comité d'artillerie britannique.

— *Le bassin de la Gileppe*. — Depuis quelques jours, les excursionnistes se rendent en foule au bassin de la Gileppe dont nous avons déjà parlé (p. 497, t. XLI). Les équipages, les braeks, sillonnent la route comme dans la belle saison, malgré le mauvais temps et les ondées continnelles dont le ciel nous gratifie. A vrai dire, ce n'est qu'à pareil temps que l'on peut jouir du spectacle grandiose qu'offre actuellement le gigantesque barrage qui encaisse les eaux destinées à alimenter la Vesdre, la ville de Verviers et les communes voisines.

Pour la première fois, les eaux ont atteint la plus grande hauteur du barrage, c'est-à-dire $48^{m},80$ d'élévation, hauteur à laquelle on redoutait de les voir arriver, lorsque le gouvernement avait résolu d'arrêter le barrage à 37 mètres. A l'heure actuelle, le bassin de la Gileppe contient 12,000,000 de mètres cubes d'eau, ce qui équivaut à 1,200,000,000 de seaux d'eau. Cette nappe d'eau a une lieue et demie d'étendue; sa surface, unie et calme comme un vaste miroir, mouille le faîte du mur, et le trop-plein s'échappe des deux côtés par des déversoirs qui forment deux immenses cascades de 47 mètres de chute. Ce sont surtout ces déversoirs qui rendent l'aspect grandiose. Les eaux s'y précipitent avec un bruit que l'on entend au loin, et de près l'on ne pourrait mieux les comparer qu'à d'immenses avalanches de neige qui se succèdent sans interruption.

Ce spectacle est réellement digne d'admiration, et nul doute que les visiteurs n'afflueront chaque jour plus nombreux, si les pluies continuent.

Le lion qui doit couronner le barrage, et pour lequel la législature a voté 90,000 francs, n'est pas encore commencé. L'inauguration du barrage, à laquelle ont promis d'assister LL. MM. le roi et la reine, ne pourra, selon toute probabilité, avoir lieu que vers la fin de cette année. Le piédestal qui doit supporter le lion est achevé. Ce piédestal mesure à sa base environ 15 mètres de largeur; il a 7 mètres 50 de hauteur. Cela suffit pour donner une idée des dimensions de l'œuvre qui doit couronner cette gigantesque entreprise.

— *Lumière électrique à la mer.* — L'appareil d'éclairage électrique de l'*Amérique*, paquebot à vapeur transatlantique français, consiste principalement en une machine de Gramme, une lampe portative et une lumière de signaux placées dans la partie supérieure d'une tourelle en tôle. La machine magnéto-électrique de Gramme a une puissance de deux cents lampes Carcel; la lampe est munie de lentilles prismatiques, elle est capable de projeter une brillante et éclatante lumière blanche sur un arc de 225 degrés. La lampe à bord de l'*Amérique* est à trente-trois pieds au-dessus de l'eau, et, à cette hauteur, on a pensé qu'elle pourrait être aperçue à une distance de dix milles géographiques par un observateur placé à vingt pieds au-dessus de l'eau. Non-seulement une telle portée, ou toute autre qui en approche, tend beaucoup à diminuer le danger des collisions, mais le puissant éclairage a été reconnu très-convenable pour les opérations de chargement et de déchargement, et très-utile pour guider pendant la nuit le vaisseau dans le port ou hors du port. Relativement à la lampe mobile, on en a trouvé pour cela un usage important. Au moyen d'un cône en tôle placé sur la lumière, et dont la base à grand diamètre est bien élevée, un flot de lumière est projeté sur les voiles de l'*Amérique*, de sorte qu'elles peuvent être vues par d'autres vaisseaux à une grande distance, même sans la lumière de signaux. Ajoutons que tout l'ensemble de l'appareil n'est pas dispendieux, se manœuvre facilement, est peu sujet à se déranger, et n'occupe qu'un petit espace. — (*Sci. press*, 251. — *The polytechnic review.*)

— *La compagnie l'Alliance.* — Nous apprenons avec bonheur que cette intéressante compagnie, créatrice de la lumière électrique, est en voie de réorganisation. On sait, en effet, que c'est grâce à la société l'*Alliance*, dont la fondation date de 1853, que la lumière électrique est sortie du domaine de la science pure, pour passer dans le domaine plus vaste de la science appliquée aux arts et à l'industrie. Nous savons aussi que cette société a porté la production de la lumière électrique à un tel degré, qu'elle a pu voir naitre

autour d'elle de nobles et puissantes émulations, sans cesser d'occuper la première place. Malheureusement, les moyens financiers n'étaient pas en rapport avec les exigences de la production; l'industrie de la société, complétement formée sous l'habile direction de M. Berlioz, qui y avait apporté des procédés récents dont les résultats économiques étaient considérables, commença à tomber dans le marasme vers 1874 par suite de l'insuccès de plusieurs combinaisons financières, très-sages pourtant, mais qui eurent le malheur d'être réalisées dans des temps inopportuns; témoin l'émission de 250,000 francs d'obligations qui furent lancées sur le marché au moment même où celui-ci était complétement envahi par l'un des emprunts les plus considérables que la France ait jamais réalisés.

Aujourd'hui que cette société est complétement tombée dans l'oubli, ses membres se sont réunis en assemblée générale, et nous les voyons en présence de deux questions opposées: *dissolution* ou *réorganisation*. Après une savante discussion, tant sur le passif et l'actif de la société que sur les avantages d'exploitation qu'offre cette brillante industrie, on a conclu à la *réorganisation*. Nous applaudissons de tout notre cœur à cette mesure, et nous souhaitons bonne chance à l'entreprise qui, bien loin d'être nouvelle, a déjà donné les preuves incontestables des bons résultats qu'elle est appelée à produire. Nous espérons pouvoir annoncer bientôt sa réinstallation bienheureuse. F. Moigno.

Correspondance des *MONDES*. — *Nouvelles méthodes pour mesurer le champ et le grossissement des lunettes*, par M. José J. Landerer. — Je vais exposer, pour la mesure du champ et du grossissement, des procédés très-élémentaires, aussi sûrs que rapides, susceptibles d'une assez grande précision, et qui ont l'avantage de n'exiger aucun dérangement des appareils.

I. Pour ce qui concerne le champ, je n'ai qu'à renvoyer le lecteur à ce que j'ai démontré, il y a quelques années, dans les *Mondes*. Toutefois, je dois revenir un peu sur la formule, en lui donnant un plus grand développement dans sa théorie et dans ses applications, car c'est elle qui va nous fournir un procédé pour la mesure du grossissement.

Soit δ la déclinaison d'un astre situé à une distance assez grande du pôle, et T le temps sidéral qu'il met à traverser le diamètre du champ C de la lunette. On aura

$$C = 15.\ T \cos \delta.$$

Si l'on compte l'intervalle en temps moyen, il faudra le réduire au temps sidéral, et alors la valeur de C exprimée en secondes d'arc devient

$$C = 15,0027 T. \cos \delta;$$

mais, dans la plupart des cas, cette correction est tout à fait négligeable.

Dans les lunettes dépourvues de réticule, il faut un peu d'habitude pour donner à l'instrument une position telle que l'astre traverse juste l'un des diamètres du champ; mais, lors même que cette condition ne serait qu'approximativement remplie, on peut compter sur un résultat exact.

II. Pour la mesure du grossissement, on peut procéder de deux sortes.

On adapte à la partie extérieure du tuyau de la lunette une règle divisée, et, pour que les observations puissent être faites avec commodité, on la fixe de telle sorte qu'elle soit verticale lorsque l'axe optique de la lunette est horizontal, et qu'elle soit située à une distance de cet axe égale à la distance qui sépare les deux yeux, quoique cette dernière condition ne soit pas tout à fait nécessaire. On regarde à travers la lunette un objet éloigné dont le diamètre apparent D soit connu, pendant qu'avec l'autre œil on regarde la règle; on observe le nombre n de centimètres que comprend l'image, on mesure la distance h de la règle à l'extrémité du tube portant l'oculaire, et l'on a d'abord

$$\text{tang} \frac{1}{2} \alpha = \frac{n}{2h} \quad [1],$$

en désignant par α l'angle que sous-tend l'image.

Si l'on désigne par g le grossissement cherché, il est évident que

$$g = \frac{\alpha}{D}.$$

La règle dont je me sers porte des centimètres alternativement noirâtres et bruns; mais on peut les peindre de toute autre couleur, à la seule condition de ne pas exagérer la blancheur, car il faut que la clarté de la règle ne soit pas supérieure à celle de l'image. On peut dire, en général, que la couleur de la règle doit être d'autant plus foncée que le grossissement est plus fort.

Pour les petites lunettes, dont le champ est assez grand, on peut employer le soleil et la lune, dont les diamètres apparents sont donnés dans les *Connaissances des temps* ou dans l'*Almanaque*

Nautico. Pour des instruments plus puissants, il faut recourir aux planètes. Dans tous les cas, on peut se servir d'un objet éloigné, dont la longueur réelle est connue ainsi que sa distance au lieu d'observation.

III. Cette méthode exige la connaissance du champ. Après avoir mis au point pour les objets éloignés, on dirige la lunette vers le ciel ou vers un fond éclairé quelconque, et on compte le nombre de centimètres compris dans le diamètre du champ. La formule (1) donnera l'angle sous-tendu par l'image grossie de l'ouverture du diaphragme qui limite le champ, et l'on aura $g = \frac{\alpha}{C}$.

Pour que l'on puisse juger de l'exactitude que ces trois méthodes comportent, je vais indiquer quelques expériences que j'ai faites à ce sujet.

La mesure du champ a été obtenue, pour Saturne, le 11 décembre dernier. La moyenne de six observations de la durée du passage de la planète a été de 56". Il résulte donc que $C = 821'' = 13',66$.

La même méthode essayée sur ε d'Orion, dont la déclinaison n'est que de 1° 17', m'a donné $C = 13',64$

Pour appliquer la première méthode du grossissement, je place la règle à $1^m,12$ de l'oculaire, et je dirige la lunette vers un objet éloigné dont le diamètre apparent est 8',7. J'amène à parfaite coïncidence la règle avec l'image de l'objet, et je compte le nombre de centimètres. Dans mes expériences, ce nombre a été de 35^c. D'où l'on conclut $\alpha = 17° 46' = 1066'$, et par suite $g = \frac{1066}{8,7} = 122$.

Nous allons voir les résultats fournis par le second procédé essayé sur le même oculaire. La règle étant située à $0^m,95$ de l'oculaire, et le diamètre du champ comprenant 47 centimètres, on obtient, pour l'angle sous-tendu par l'image du champ, 1668', et de là $g = \frac{1668}{13,66} = 122$.

Il y a, ainsi qu'on peut s'en convaincre, un accord tout à fait satisfaisant dans les résultats obtenus par ces divers procédés.

— *Réclamation*. — Je viens de remarquer un peu tard, il est vrai, dans le numéro du 14 septembre 1876 de votre revue si estimée un article : « Le polarimètre Hoffmann à franges, par M. Henry Souclier, » par lequel M. Hoffmann s'attribue l'invention d'un nouveau saccharimètre, que j'avais nommé *polaristrobomètre*, à cause

de son emploi plus général, et dont M. Hoffmann fait publier maintenant une modification très-minime, quant à la forme extérieure.

Vous vous convaincrez facilement de mon droit en relisant la notice dans le tome V, p. 691 (1864) de votre revue, où j'ai décrit le premier instrument (petit modèle) que j'ai fait construire chez M. Hoffmann. J'ai publié une description complète de l'instrument (petit et grand modèle) dans une brochure qui a paru en 1865 chez Haller, éditeur à Berne; il y a là une théorie complète du nouveau principe.

Ci-joint je vous envoie, sous bande, la description (en allemand) des améliorations que j'ai, plus tard, fait faire par MM. Hermann et Pfister, mécaniciens à Berne, et que j'ai insérée, en 1869, dans le bulletin de notre académie des sciences, et j'y ajoute une brochure en français : *Pratique du polaristrobomètre de Wild*, dont les constructeurs, à Berne, font maintenant accompagner leurs instruments.

Déjà, lors de l'exposition universelle à Paris, en 1867, M. Hoffmann s'était permis d'ajouter son nom au mien sur les polaristrobomètres exposés, et, à présent, il désire effacer tout à fait mon nom. En outre, ce n'est pas la première fois que M. Hoffmann s'approprie les inventions d'autres personnes.

Je vous serais très-reconnaissant si vous vouliez bien prendre notice de ma réclamation dans votre revue. Permettez-moi encore de remarquer que je tiens au nom *polaristrobomètre* pour cet instrument, parce que l'emploi en est plus général que celui des *saccharimètres* ordinaires, et parce que, par *polarimètre*, l'on désigne, selon Arago, les instruments destinés à mesurer le degré de polarisation dans la lumière partiellement polarisée.

J'espère vous voir au printemps, quand je viendrai à Paris pour la réunion du comité international des poids et mesures.

Dr. F. Wild,

Membre de l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg.

Oxygène. — Un de nos lecteurs, M. Zinno, nous communique la note suivante : « Je viens de découvrir un nouveau moyen d'obtenir l'oxygène en abondance: il consiste à faire agir l'hypermanganate de potassium sur le bioxyde de barium étendu d'eau. Par ce procédé, on obtient 200 cc. d'oxygène par chaque gramme des substances employées. Ce fait est, je crois, plus important encore par ses résultats théoriques, c'est pourquoi je rédige actuellement un travail que je vous ferai parvenir dès que je l'aurai achevé. — S. Zinno. »

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 15 *au* 22 *février* 1877. — Variole, 5; rougeole, 16: scarlatine, 5; fièvre typhoïde, 27; érysipèle, 9; bronchite aiguë, 39; pneumonie, 61; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 2; choléra, »; angine couenneuse, 35; croup, 13; affections puerpérales, 4; autres affections aiguës, 259; affections chroniques, 419 décès, dont 181 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 33; causes accidentelles, 27; total : 957 décès contre 961 la semaine précédente.

— *Du rôle du calomel dans le traitement de la dyssenterie.* — D'après M. le docteur Puglièse, de Tarare, l'agent le plus efficace, spécifique même, dans le traitement de la dyssenterie, serait le calomel. C'est à ce sel de mercure que seraient dus tous les succès que l'on obtient avec les diverses préparations préconisées par chacun de leurs auteurs, et dans la composition desquelles il entre toujours à dose plus ou moins élevée. Ceci serait si vrai, dit l'auteur, que jamais on n'aurait vanté l'emploi isolé de l'opium, du jalap, de l'ipéca, auxquels on associe le plus ordinairement le calomel, et qui, loin d'ajouter à sa force, ne fait souvent qu'entraver son action. Aussi M. Puglièse emploie-t-il toujours le calomel seul, à doses divisées de 10 centigrammes par paquet, qu'il fait prendre d'heure en heure ou toutes les deux heures, suivant les cas, et cela jusqu'à 12 ou 15. Enfin le poison dyssentérique, appartenant à la classe des hyposthénisants M. Puglièse a recours en même temps aux excitants, tels que le café, les vins généreux, le quinquina, etc.

(*Lyon méd.*).

— *Érysipèle, emploi du silicate de potasse.* — Il résulte, comme conclusions générales déduites de tableaux dressés par le docteur Alvarenga :

1° Que l'érysipèle, quels que soient son siége et les conditions individuelles, se guérit dans la majorité des cas (20 sur 26) en deux à six jours; qu'un grand nombre de ces cas, presque la moitié (8 sur 20) se guérit en trois jours.

2° Que peu de cas d'érysipèle (6 sur 26) ont duré plus de six jours, à peine (2 sur 26) ont duré huit jours, et un seul dix jours.

3° Qu'en rangeant par ordre de fréquence tous les jours de durée de l'érysipèle, on arrive aux résultats suivants :

Nombre de jours : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Nombre de cas : 8, 4, 3, 3, 3, 2, 2, 1.

Finalement, la durée moyenne de l'érysipèle, traité par le silicate de potasse, a été de 4, 9 jours, soit quatre jours et vingt-deux heures.

— *Etiologie des maladies charbonneuses.* Recherches et théorie de Koch. — *Conclusion.* — La vraie cause des maladies charbonneuses est l'introduction du bacille (1) ou de ses spores dans l'économie animale. Cette inoculation peut se faire lorsque les bacilles sont à l'état frais; lorsqu'ils sont desséchés et qu'ils possèdent encore leur activité, ou enfin lorsque leurs spores ont pris naissance. Le premier mode de contagion est le plus fréquent chez l'homme. Les équarrisseurs et les tanneurs, qui sont exposés à manipuler les cadavres ou les peaux fraîches des animaux atteints de sang de rate, contractent souvent la pustule maligne. Les insectes qui se sont posés sur les débris d'animaux malades peuvent également transporter les bacilles et les inoculer par leurs piqûres. On voit malheureusement chaque année, pendant les chaleurs de l'été, de nombreux cas de pustule maligne qui ne reconnaissent pas d'autre cause.

Chez les animaux, la maladie est produite le plus souvent par l'absorption du parasite, soit à l'état de dessiccation, soit à l'état de spore. La plupart de nos bestiaux, moutons, bœufs, chevaux, présentent, en effet, presque toujours sur la peau de petites plaies ou de simples excoriations, causées par des coups, ou qu'ils se font eux-mêmes en se grattant, en se heurtant contre des corps résistants. Ces plaies sont autant de portes ouvertes, par lesquelles le microphyte peut entrer dans le torrent circulatoire et s'y développer. Il est probable que cette voie d'inoculation n'est pas la seule, et que les bacilles et leurs spores peuvent aussi infester un animal lorsqu'ils pénètrent par les voies digestives et respiratoires. Bien que les expériences faites à cet égard n'aient pas été concluantes, il faut bien se garder de nier ce mode de contagion.

Un cadavre d'animal mort de sang de rate, enterré pendant la saison chaude dans un sol humide et à peu de profondeur, les excréments des animaux malades renfermant du sang, mêlés au fumier des étables ou tombant dans un terrain marécageux, se trouvent dans les conditions les plus favorables au développement des bacilles et à la production des spores. Nous avons vu que ces spores ont une résistance très-remarquable : une dessiccation de plusieurs années, la présence dans l'eau ou dans un liquide en putréfaction, une alternative de sécheresse et d'humidité, ne leur font pas perdre leurs propriétés germinatives. Il suffit donc d'un seul cadavre pour donner naissance à une quantité innombrable de spores et infecter toute une région. On s'explique dès lors facilement l'apparition des épizooties à la suite des inondations et, dans

(1) Bacille, bâtonnet ou bactéries.

les saisons chaudes et pluvieuses, l'existence endémique des affections charbonneuses dans les contrées marécageuses; les bacilles se trouvent alors dans un milieu semblable à celui dans lequel on les fait se reproduire expérimentalement.

La seule manière de prévenir le développement et la propagation des affections charbonneuses est donc de détruire toutes les substances qui peuvent renfermer le *bacillus anthracis*. S'il est facile de faire disparaître, lorsqu'un cas isolé de maladie se produit, le corps de l'animal infesté, par la crémation ou un moyen chimique, cela devient fort difficile et presque impraticable en temps d'épizootie, vu la quantité des cadavres. Koch propose, dans ce cas, de creuser, le plus loin possible des habitations, de grandes fosses de 8 à 10 mètres de profondeur, et d'y enfouir les corps des animaux malades; on maintiendrait ainsi les corps à une température inférieure à 15 degrés, on empêcherait l'accès de l'air, deux conditions qui arrêtent le développement des bacilles, et l'on préviendrait le vol et le débit de la chair ou des peaux des animaux charbonneux, faits qui ne se produisent que trop souvent.

Le moyen indiqué par Koch ne nous paraît pas devoir être la plupart du temps d'une exécution facile. Mais, si l'on pense que, dans le gouvernement de Nowgorod, de 1867 à 1870, plus de 56,000 moutons, bœufs et chevaux, et 528 hommes sont morts du charbon, et que dans le district de Mansfelder, en Saxe, 186,000 moutons ont été détruits par le sang de rate en une année, on comprendra combien l'étude de la prophylaxie du charbon intéresse au plus haut degré les zootechniciens et les agriculteurs; nous espérons qu'on trouvera bientôt un moyen plus pratique de faire disparaître la cause de cette redoutable maladie.

Koch a remarqué, dans ses recherches sur le *bacillus anthracis*, que l'acide phénique a une influence très-marquée sur ce parasite. Il suffit de traces de cet acide pour arrêter le développement du bacille et empêcher sa reproduction. Ce fait, très-important au point de vue thérapeutique, doit encourager l'emploi de l'acide phénique dans le traitement de la pustule maligne.

Certaines maladies, comme le choléra et la fièvre typhoïde, présentent dans leur apparition une grande analogie avec les affections charbonneuses. La fièvre typhoïde, par exemple, se montre d'une manière sporadique pendant toute l'année, et apparaît souvent à la fin de l'été sous forme d'épidémie. Malgré les nombreuses recherches faites jusqu'à ce jour, l'étiologie de ces maladies n'est pas encore connue : plusieurs observateurs ont signalé la présence

d'organismes inférieurs dans le sang des cholériques et des individus atteints de fièvre typhoïde, mais leur étude est restée incomplète, parce que le choléra et la fièvre typhoïde, étant des affections spéciales à l'homme, n'ont pu encore entrer dans le domaine de l'expérimentation. Le travail de Koch servira désormais de guide aux pathologistes qui voudront poursuivre l'étude des ferments pathogéniques. (*Revue scientifique.*)

Chronique physiologique. — *Causes du pouvoir anesthésique exercé par le protoxyde d'azote*, par M. Édouard Robin. — Les chimistes le savent : le protoxyde d'azote a son oxygène si faiblement fixé que, surtout à chaud, il l'abandonne à une multitude de corps, pour ainsi dire, comme s'il n'était pas en combinaison. Voilà pourquoi, à la manière de l'oxygène, il entretient mieux que l'air atmosphérique la combustion des corps; voilà pourquoi il rallume les allumettes et quantité de substances organiques offrant quelques points en ignition; voilà pourquoi, à la manière de l'oxygène, il commence par entretenir et par stimuler la respiration des animaux. Mais chez eux, et spécialement chez ceux dont la respiration est puissante, l'action ne peut longtemps durer. Pourquoi? Contenant beaucoup plus d'oxygène que l'air sous le même volume, il peut faire naître beaucoup plus d'acide carbonique que n'en fournirait, dans le même temps, la respiration de l'air ordinaire. Sous son influence, par conséquent, le sang tend à se saturer de deux gaz asphyxiants simplement interposés, l'acide carbonique produit et l'azote résultant de la décomposition. Or, quand une substance gazeuse se trouve simplement interposée dans un liquide, elle s'oppose plus ou moins à la pénétration des autres gaz propres à s'y introduire sans contracter une combinaison chimique. L'action d'abord respiratoire et même stimulante du protoxyde d'azote doit donc promptement diminuer, devenir insuffisante, et se trouver remplacée par une action asphyxiante. Ainsi la couleur noire et livide des lèvres pendant l'anesthésie produite indique-t-elle un état asphyxique, et les animaux supérieurs tués par ce gaz offrent-ils un sang qui présente la couleur noire, ordinairement caractéristique de la mort par asphyxie.

En un mot, l'excitation au début, la composition du gaz protoxyde d'azote, l'entretien de la vie pendant plusieurs heures chez quelques espèces d'animaux, montrent l'intervention de l'oxygène, par suite, la décomposition du gaz protoxyde d'azote dans l'écono-

mie animale : les effets, bientôt calmants, puis anesthésiques, puis toxiques, manifestent la diminution et l'insuffisance de la décomposition ; enfin, la couleur du sang montre aux yeux cette insuffisance, car ce fluide devient noir, tandis que le gaz protoxyde d'azote commence par lui donner une couleur purpurine.

(*Revue médicale* de M. Jules-Girons.)

Chronique de statistique. — *Le problème de la population en France et la famille.* — La question de la population en France, soulevée si à propos par M. Léonce de Lavergne, a été discutée dans une séance de l'Académie des sciences morales et politiques, et nous sommes obligés d'avouer que les solutions essayées par les notabilités de la science économique ne pouvaient satisfaire personne. Cela ne vaut pas même la peine d'en parler. La question tout entière reste donc debout, et, ce qu'il importe avant tout, c'est de la poser dans toute son ampleur.

Cette tâche était réservée à un Anglais, qui s'en est acquitté, dans le *Times*, avec une hauteur de bon sens digne de tous nos hommages.

Après avoir critiqué notre Code civil dans ses dispositions sur le droit successoral, le rédacteur du *Times* articule les faits suivants comme des symptômes redoutables de la décadence de la France, faits dont l'exactitude est, dit-il, incontestable :

1° La proportion des unions irrégulières est plus grande en France que dans aucun autre pays;

2° La proportion des enfants nés en dehors du mariage y est plus grande qu'ailleurs;

3° La proportion des enfants envoyés en nourrice est plus grande;

4° La proportion des enfants morts en bas âge est plus grande;

5° La proportion des hommes mariés avant vingt-cinq ans décroît; et celle des hommes mariés après trente ans augmente;

6° Le nombre moyen des enfants composant la famille décroît;

7° La cote d'accroissement de la population diminue;

8° La classe qui s'affranchit de toutes lois de contrainte et d'obéissance, cette classe, « source éternelle de dangers pour la propriété, pour la société, pour l'État, » augmente sans cesse, et le *Times* constate qu'aucune mesure efficace n'est même tentée pour arrêter cette décadence d'une démocratie sans Dieu, où la famille se dissout.

Voilà la question de vie ou de mort posée sur son vrai terrain.

Il n'y a qu'une bonne politique en France : c'est celle qui arrêtera la famille et la population sur cette pente fatale. Toute politique

qui favorise ce mouvement de décadence est mortelle pour la France. Or, c'est celle que nous suivons depuis cinquante ans, et que préconisent la plupart des journaux comme une politique de progrès! (*Gazette des campagnes*.)

Chronique d'histoire naturelle. — *Les voyages des naturalistes belges*, par FÉLIX PLATEAU, brochure in-4, 39 pages. Bruxelles, imprimerie F. Hayez. — *Conclusions*. — Nous voici arrivés à la fin de cette revue, trop rapidement esquissée pour permettre de bien juger la part de travail et de mérite qui revient à chacun en particulier, mais suffisante pour faire apprécier ce que les Belges ont fait, et surtout ce qu'ils pourront faire un jour comme voyageurs naturalistes.

Les sciences sont cultivées dans le pays avec plus d'ardeur que jamais; les communications affluent aux Sociétés savantes et à l'Académie, au point d'exiger une augmentation sérieuse dans les budgets mis à leur disposition; nos musées regorgent de richesses soigneusement classées par des spécialistes de talent. Ce n'est point trop; le mot *trop* ne devrait, du reste, jamais être prononcé en fait de progrès intellectuel; mais c'est assez pour sentir qu'il y a chez nous une exubérance de forces qui demandent à être dépensées, pour comprendre que bien des natures jeunes, généreuses, qui végéteraient probablement dans nos villes, accueilleraient avec transport la proposition de prouver leurs capacités et leur dévouement dans des expéditions lointaines.

Nous avons, à cet égard, la plus grande foi dans l'avenir. La Belgique n'a-t-elle point, comme protecteur éclairé des sciences, un roi qui nous a donné l'exemple des longs voyages, des voyages sérieux, recueillant à Ceylan, dans l'Inde anglaise, en Chine, des éléments précieux pour l'extension de nos relations commerciales, et prenant tout récemment encore l'initiative d'un congrés où s'est discutée la meilleure marche à suivre pour faire pénétrer dans l'Afrique centrale les bienfaits de la civilisation?

Un auteur a dit : « *Voyager, c'est vivre.* » Voyager en observateur, en savant, en cherchant toujours et partout, dans la mesure de ses forces, à étendre le cercle de nos connaissances, c'est bien plus que vivre, c'est être utile, et, fût-ce aux terres australes, c'est encore servir la patrie.

— *Le serpentaire.* — Une expérience curieuse a eu lieu au Jardin d'acclimatation. On a jeté dans le parc des serpentaires un nid de vipères vivantes.

Le serpentaire est un oiseau du Cap qui, ainsi que son nom l'in-

dique, fait une chasse acharnée aux reptiles qui pullulent dans ces contrées. Cet oiseau a l'œil brillant de l'oiseau de proie, le bec recourbé servi par de puissants ressorts, un corps de vautour monté sur les pattes d'un échassier.

Dès que les serpentaires ont aperçu les vipères, ils se sont jetés sur elles en poussant des cris perçants. Rien de plus original que la lutte qui s'en est suivie. Les reptiles, fixés au sol par les pattes puissantes de l'oiseau, se redressaient, sifflaient, mordaient; mais ils ne pouvaient entamer la peau rugueuse, et ils ont été hachés comme chair à pâté en quelques coups de bec. Le serpentaire est, en outre, grand destructeur de rongeurs, et il rend, à ce titre, de grands services à la volière.

Chronique de l'industrie. — *Marmites roulantes.* — Des expériences sur des marmites roulantes pour la troupe ont été faites en Suisse et en Danemarck, et les commissions d'expérience ont porté un jugement favorable sur ces marmites, qui procureraient économie de temps et d'argent. En Russie, on en a expérimenté trois modèles différents, pendant les grandes manœuvres de cette année.

Deux des modèles furent livrés trop tardivement pour que les expériences pussent être regardées comme concluantes : la marmite de la maison Sasonewski fut seule soumise à des essais complets. Cette marmite en fer est étamée à l'intérieur; elle ferme hermétiquement. Sa contenance serait de 32 emiers (près de 2,200 litres). Le *Bulletin de la réunion des officiers*, auquel nous empruntons ces détails, fait remarquer qu'il doit y avoir, à propos de ce chiffre, une erreur dans le texte, et qu'il faut sans doute lire 3 emier 2/10, soit 220 litres environ.

Le fourneau pénètre jusqu'au centre du fond de la marmite, ce qui donne une grande surface de chauffe. Des évents, placés sur les côtés et à la partie supérieure de ce fourneau, donnent un tirage suffisant, qui est d'ailleurs régularisé par le mouvement de va-et-vient du cendrier, faisant en même temps l'office de soufflet. Pour tenir les aliments chauds pendant le plus de temps possible, la marmite est munie d'un couvercle formé d'une plaque de liége surmontée d'un manchon en zinc.

L'appareil entier se place sur l'arrière-train d'une voiture à vivres, nouveau modèle, et porte de chaque côté deux crochets dans lesquels peuvent s'engager des leviers en bois pour faciliter le chargement. Son poids ne dépasse pas 100 à 200 livres, ce qui

permet à quatre hommes de placer facilement cette marmite sur la voiture. On met les aliments dans la marmite, puis l'eau; on couvre la marmite et on allume le feu, que l'on éteint quand la vapeur soulève la soupape de sûreté. Deux heures suffisent. La marmite doit encore rester couverte pendant une heure. Il faut donc trois heures pour faire cuire les aliments nécessaires à 250 hommes. La consommation de bois atteint à peine le tiers de la ration réglementaire. Les aliments se tiennent chauds pendant six heures après que le feu a été éteint. La marmite fonctionne aussi bien pendant la marche qu'au repos, sur les routes comme en plein champ. Le vent et la pluie n'influent pas sur le tirage du fourneau. La consommation de bois et le temps de cuisson restent toujours à peu près les mêmes. La marmite est de construction simple, solide; elle était en aussi bon état à la fin des expériences qu'au début. Elle remplit toutes les conditions voulues pour assurer la bonne alimentation du soldat. Si les cuisines roulantes étaient réellement très-mobiles, elles auraient de l'avenir; mais leur emploi ne rendrait pas inutiles les marmites individuelles.

— *Nouveau fer à cheval inventé à Manchester.* — Un ingénieur de Manchester, M. Yates, a inventé un nouveau fer à cheval qui nous paraît aussi ingénieux que rationnel.

Il se compose de trois épaisseurs de cuir de bœuf ou de buffle comprimées dans un moule en acier, puis soumises à une préparation chimique. D'après les expériences faites à Manchester, ce nouveau fer n'exerce aucune influence nuisible sur le pied du cheval, quel que soit le degré de chaleur ou de froid de la température; il dure plus longtemps et pèse quatre fois moins qu'un fer ordinaire; il ne fait jamais fendre la corne du sabot.

Avec ce fer, les crampons sont inutiles, et, même sur l'asphalte, les chevaux ne glissent jamais. Grâce à son élasticité, la marche des chevaux est plus légère et plus sûre. Il adhère si bien au pied, que la poussière ni l'eau ne peuvent jamais s'introduire entre le fer et le sabot. Lors de la dernière exposition de chevaux à Manchester, le jury a porté sur cette nouvelle ferrure un jugement très-favorable, et a recommandé de donner à cette invention toute la publicité possible.

Le prix d'une ferrure pour les quatre pieds est encore de 4 marcs; mais on espère pouvoir bientôt l'abaisser.

La cavalerie russe a déjà expérimenté avec succès, dit-on, ce nouveau mode de ferrure.

— *Pantopollite.* — A la fabrique de dynamite d'Opladen, on produit actuellement une espèce de dynamite à bon marché, à laquelle on a donné le nom de pantopollite. Cette substance renferme quelques centièmes de nitroglycérine dissoute dans la naphtaline, qui doit empêcher, lors de l'explosion, la production si fâcheuse des vapeurs nitriques. D'après un journal prussien, on a essayé la pantopollite aux mines de Friedrichsthal, où les effets détonants ont été très-satisfaisants; mais, après l'explosion, il se dégageait des fumées dont l'odeur était tellement désagréable que le travail devait être suspendu pendant quelque temps, et que tous les mineurs éprouvaient immédiatement de violents maux de tête et de poitrine. Pour un chargement exigeant 30 kil. de poudre ordinaire, 10 kil. de pantopollite suffisaient, et de plus la désagrégation devenait plus complète qu'avec la poudre ordinaire.

Chronique horticole et agricole. — *Chou de Milan d'hiver ou de Pontoise.* — Le chou de Pontoise, qui approvisionne les marchés de Paris depuis la fin de novembre jusqu'au 15 avril environ, est non-seulement de toute première qualité, mais il a encore le grand avantage de venir dans une saison où les choux deviennent très-rares. Aussi, à l'Exposition universelle de 1867, furent-ils récompensés comme ils le méritaient.

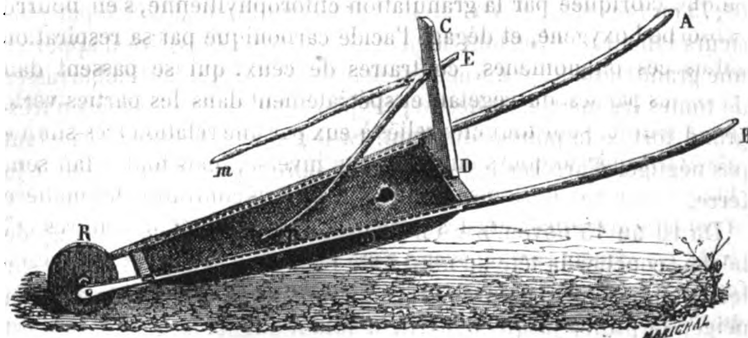
Le chou de Pontoise se sème en pépinière du 4 au 10 mai, et se met en place au commencement de juillet, dès que le plant est assez fort; pour obtenir de beaux produits, on doit le repiquer à $0^m,75$ en tous sens; le terrain doit être bien fumé, défoncé par plusieurs labours, et surtout bien aéré. Il est nécessaire d'apporter une grande attention au nettoyage du terrain, qu'il faut débarrasser de toutes les mauvaises herbes, les plantes parasites faisant un très-grand tort à la pousse du plant. Si le temps est au sec, il ne faut pas négliger d'arroser le pied, afin de faire adhérer les racines à la terre.

Du 10 au 15 novembre, on doit soulever la motte d'un coup de bêche, coucher la tête au nord et le pied vers le sud, et placer sur les racines la terre enlevée. Il se garde ainsi, en plein air, sous la neige, la pluie, jusqu'en avril, d'autant mieux que la saison est plus froide.

L'expérience a démontré que, dans une terre en bon état, on peut faire, pendant plusieurs années de suite, des récoltes de ce chou, sans qu'il y ait dégénérescence, si toutefois on a pu se procurer de la graine bien franche, ce qui est assez difficile, ceux qui se livrent à ce genre de culture ne voulant pas en céder.

Les cultivateurs des communes des environs de Pontoise et de Cergy emploient près de 250 hectares consacrés exclusivement à ce chou, dont la récolte peut être évaluée à plus de 3,500,000 choux. Ce qui fait le désespoir de ceux qui se livrent à la culture de ces crucifères, ce sont les puces de terre ou altises, etc., qui, en quelques instants, détruisent les semis. Les jardiniers peuvent, par de fréquents bassinages, détruire ou éloigner quelquefois ces terribles insectes, ce qui est assez difficile, dans la grande culture. Si l'on emploie la végétaline de M. Reinié, on est à peu près certain de ne pas avoir à recommencer son semis. Chaque flacon de végétaline indique la quantité d'eau qu'il faut ajouter à cet insecticide, dont l'emploi est plus facile avec une pompe à main. En terminant je crois à propos de citer le procédé indiqué par le journal la *Vie domestique*, pour adoucir le goût trop fort des choux, et les rendre supportables pour les estomacs les plus délicats. Il consiste à mettre avec les choux, pendant tout le temps de la cuisson, un nouet de linge contenant un gros morceau de mie de pain qui a absorbé toute l'âcreté et le mauvais goût des choux, ainsi que le constate aisément l'odeur qu'elle dégage. Cela fait, on assaisonne les choux, qui sont devenus absolument sains, et n'ont plus aucune trace de mauvais goût. — Eug. Vatin.

— *Échenilloir mécanique.* — Cet appareil est destiné à débarrasser proprement et rapidement le terrain infesté de chenilles. C'est une brouette de $0^m,25$ de largeur et de 2 mètres de longueur, y compris les bras : une roue en bois, un fond arrondi de natte, un support



vertical CD, qui porte une fourche en bois *m*, *n*, faite avec le premier arbrisseau venu.

Supposons un champ de millet planté au semoir, c'est-à-dire disposé en rangées bien alignées. Un homme pousse la brouette tout le long du sentier qui se trouve entre deux rangées. Les bran-

ches *m*, *n* de la fourche étant, en avant, plus écartées que les sillons, les rangées de millet sont prises à la fois par les branches de la fourche, puis inclinées, secouées, froissées, peignées l'une par l'autre, avant de pouvoir échapper à la fourche qui avance et reprendre leur position verticale.

Cette opération ne permet à aucune chenille de tenir en place; presque toutes tombent dans la natte qui sert de fond à la brouette; et quand le laboureur est arrivé au bout de son sillon, il n'y a plus qu'à verser le contenu de la brouette dans un trou où tous les insectes sont enfouis à la fin de l'opération. (*Missions catholiques.*)

Nous recommandons vivement à nos lecteurs cette excellente et intéressante Revue hebdomadaire illustrée. Nous serons heureux de lui emprunter les nouveautés scientifiques et industrielles qu'elle publiera.

CHIMIE.

La chimie des plantes. *Conférence du samedi au laboratoire de M. Wurtz*, par M. A. Gautier. — Nous regrettons vivement de ne pouvoir pas publier intégralement cette belle conférence, et d'être réduit à en extraire une conclusion et une promesse.

Une conclusion. — Les phénomènes qui se passent dans l'intérieur des cellules, à l'abri de la lumière et de l'action réductrice de la chlorophylle, sont tout à fait les analogues de ceux qui se passent dans les cellules animales. La cellule consomme la matière organique fabriquée par la granulation chlorophyllienne, s'en nourrit, absorbe l'oxygène, et dégage l'acide carbonique par sa respiration. Mais ces phénomènes, contraires de ceux qui se passent dans d'autres parties du végétal, et spécialement dans les parties vertes de la feuille, sont toujours reliés à eux par une relation très-simple. Ils consistent toujours en un retour inverse, mais tout à fait semblable dans son mécanisme, quoique de sens contraire, des matières végétales actuelles vers les principes immédiats d'où d'autres cellules les avaient fait dériver : c'est une hydratation de la matière organique ainsi digérée qui succède à une déshydratation, une perte d'acide carbonique, une oxydation simple en place d'une réduction, ou ces trois modes de transformation simultanément mis en jeu par une même transformation.

Une promesse. — Nous avons à dessein évité de nous préoccuper, dans cette première partie de notre travail, de la fabrication, par les plantes, des matériaux azotés (corps neutres, alcaloïdes, matières

protéiques, etc.). Nous verrons, dans un prochain article, que leur synthèse s'opère dans la cellule végétale d'après les mêmes lois générales, et qu'on peut aujourd'hui se rendre compte de cette chimie des plantes, à la fois si simple dans ses moyens et si complexe dans ses résultats. Tous les derniers grands travaux de chimie organique et toute une série de recherches nouvelles que je fais en ce moment donneront, je l'espère, une explication satisfaisante.

— *Emploi du soufre comme mordant*, par MM. Isid. Wals et C.-M. Stilwel. — Le soufre précipité des hyposulfites par les acides constitue un excellent mordant du vert méthylé. On mordance la laine dans un bain composé de 3 grammes d'hyposulfite de sodium et de 2 grammes d'acide sulfurique dans 600 grammes d'eau, puis on la passe dans un bain contenant 0gr,2 de vert méthylé, 0gr,6 d'acétate de zinc et 0gr,6 d'hyposulfite de sodium pour 600 grammes d'eau; si l'on veut obtenir une couleur nuancée de jaune, on ajoute 0gr,07 d'acide picrique au bain de teinture: l'addition d'acétate de zinc a pour but d'empêcher la laine de se crisper.

Si l'on ajoute une petite quantité d'hyposulfite à une solution aqueuse d'éosine, puis quelques gouttes d'acide chlorhydrique, et qu'on neutralise le liquide par l'ammoniaque, il se dépose, après quelque temps de repos, un précipité rose constituant une laque de soufre et d'éosine. En suivant pour l'éosine la marche ci-dessus indiquée par M. Lauth pour le vert méthylé, mais en supprimant l'acétate de zinc, les auteurs ont teint un échantillon de laine à l'éosine en l'absence du soufre.

La garance fournit des résultats analogues; ici encore on a supprimé l'emploi d'acétate de zinc. La laine mordancée au soufre a pris, dans un bain d'extrait de garance, une nuance brun rougeâtre, tandis que la laine non mordancée n'était teinte que légèrement. Des expériences faites comparativement avec l'alizarine et la purpurine artificielle ont fait voir que la teinture obtenue avec l'extrait de garance est due à la fixation de la purpurine et non à celle de l'alizarine; cette dernière, en effet, n'est pas fixée par le soufre.

Deux expériences semblables, effectuées avec la cochenille, le bois rouge et le fustel, n'ont pas accusé de différences sur la laine mordancée au soufre et sur la laine non mordancée.

Société chimique de Paris, *séance du* 15 *décembre* 1876. — M. Delachanal a trouvé dans un résidu de la distillation du zinc, de provenance inconnue, une certaine quantité de gallium.

M. Lecoq de Boisbaudran a remarqué que, dans le grillage de la blende, il reste du gallium et de l'indium que l'on peut extraire du

résidu en traitant celui-ci par une quantité suffisante d'acide sulfurique qui détermine la formation de sulfate de zinc commercial, le gallium et l'indium restant dans la partie insoluble.

— *Préparation et propriété des chlorures et bromures d'or*, par M. J. Thomson. — *Chlorure intermédiaire* $Au^2Cl^4 = AuCl^3 AuCl$. On l'obtient facilement par l'action du chlore sur l'or pulvérulent précipité par SO^2, et séché à 170°, c'est un corps dur d'un rouge foncé qui se laisse facilement pulvériser.— *Chlorure anhydre* $Au Cl^3$. On l'obtient très-facilement par la décomposition du chlorure intermédiaire par l'eau; ce corps est très-hygrométrique, et se dissout dans l'eau avec élévation de température. — *Chlorure hydraté* $Au Cl^3 + 2H^2O$. On l'obtiént comme le précédent, en faisant décomposer Au^2Cl^4 par l'eau : on traite Au^2Cl^4 par une petite quantité d'eau, de manière à obtenir un liquide sirupeux; on chauffe doucement, on évapore jusqu'à formation d'une pellicule cristalline, et l'on abandonne le résidu à l'air sec; il se produit des faisceaux de cristaux cassants, de couleur orange, solubles dans $\frac{1}{11}$ de leur poids d'eau qui constituent le chlorure hydraté.

Bromure intermédiaire $Au^2Br^4 = AuBr^3. AuBr$. — On l'obtient en traitant l'or pulvérulent par un excès de brome; après évaporation, il reste une masse cassante noire qui, pulvérisée, n'absorbe plus que fort peu de brome. — *Tribromure anhydre* $Au Br^3$. On évapore rapidement, à basse température la solution éthérée de $Au Br^3$; on obtient des cristaux noirs qui, exposés sur la chaux, après avoir été pulvérisés, donnent une poudre brun foncé, soluble dans l'eau et dans l'éther.

— *Sur les actions d'affinité qui se manifestent dans l'oxydation lente de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone sous l'influence du noir de platine*, par M. E. Von Meyer. — La présence de l'oxyde de carbone dans les mélanges d'hydrogène et d'oxygène n'annule pas l'action du platine, et ne fait que la ralentir. L'oxyde de carbone est oxydé de préférence, et ce n'est qu'après la disparition de ce gaz que des proportions un peu notables d'hydrogène sont brûlées; on peut donc dire que, dans ces conditions, l'oxyde de carbone possède pour l'oxygène une affinité plus forte que l'hydrogène. Le rapport des quantités des deux gaz qui sont oxydées ne varie pas d'une manière continue, mais par sauts brusques, et de telle façon que les quantités de gaz oxydées dans des laps de temps déterminés sont dans des rapports moléculaires simples. La loi de Bunsen, qui régit les oxydations rapides par détonation de mélanges gazeux, s'applique donc aussi à l'oxydation lente;

mais, dans ce cas, c'est l'oxyde de carbone qui est oxydé de préférence, tandis que, dans l'oxydation rapide, c'est l'hydrogène qui brûle en plus grande proportion.

— *Action des hydracides sur l'acide sélénieux*, par M. A. Ditte. — *Acide sélénieux et acide chlorhydrique.* L'anhydride sélénieux absorbe le gaz HCL sec avec dégagement de chaleur. — *Acide sélénieux et acide bromhydrique.* L'absorption est très-énergique, et il faut refroidir, afin d'éviter que la combinaison formée ne se décompose. — *Acide sélénieux et acide iodhydrique.* Ils réagissent l'un sur l'autre même à — 10°, secs ou en présence de l'eau. — *Acide sélénieux et acides cyanhydrique et fluorhydrique.* Les deux corps anhydres se combinent avec dégagement de chaleur. — *Acide sélénieux et acide sulfhydrique.* — Ils réagissent en présence de l'eau avec production de soufre et de sulfure de sélénium.

— *Action de l'ammoniaque alcoolique sur l'oxalate de méthyle*, par M. A. Weddige. — En traitant l'oxalate de méthyle par l'ammoniaque alcoolique, on obtient, non pas l'oxalate de méthyle, mais bien l'oxamate d'éthyle ; ce fait peut s'expliquer par la formation intermédiaire d'un anhydride.

— *Sur les éthers de l'acide sulfurique*, par M. Marja Mazurowska. — *Sulfate diéthylique*, $SO^4 (C^2 H^5)^2$. — Liquide jaunâtre, sirupeux, inodore, neutre, densité 1,24 ; chauffé au-dessus de 100°, il se décompose en donnant du charbon. — *Iséthionate éthylique* $C^2H^4 (OH). SO^3C^2H^5$. — Liquide oléagineux, jaunâtre, densité 1,12 ; à 140°, il se décompose en SO^2, alcool et autres produits.

— *Action du brome sur l'acide lactique*, par M. E. Klimenko. — Lorsqu'on chauffe le mélange, il ne se dégage qu'une petite quantité d'acide bromhydrique ; si l'on dissout l'acide lactique dans l'éther la réaction s'accomplit très-facilement après distillation de l'éther, et du bromure d'éthyle ; il reste un liquide qui, traité par l'eau, donne une huile qui se solidifie après quelque temps. La masse solide purifiée par l'eau et l'alcool à chaud cristallise en petites aiguilles groupées concentriquement ; ce composé est neutre, répand une odeur agréable d'abord, piquante ensuite.

— *Nouveau glycol butylique*, par M. Milan Nevolé. — On l'obtient en partant de l'alcool butylique en fermentation. Cet alcool converti en bromure de butyle et calciné, étant traité par la potasse alcoolique, fournit du butylène, dont le bromure bouilli avec une solution concentrée de carbonate de potasse se transforme en glycol butylique ; sa densité est de 1,0129 à 0° ; il est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool.

— *Action de l'eau sur les glycols*, par M. M. Nevolé. — Carius a trouvé, en 1865, que le bromure d'éthylène est converti en aldéhyde par l'action de l'eau à 150°. M. Linnemann a observé un fait analogue avec le bromure d'isobutylène. L'auteur confirme ces indications, notamment pour la transformation du bromure d'isobutylène en aldéhyde isobutylique.

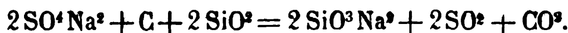
— *Transformation de l'acide paroxybenzoïque en acide salicylique*, par M. H. Kupferberg. — Si on chauffe le paroxybenzoate neutre de sodium à 215° dans un courant de gaz carbonique, le phénol se volatilise, et il reste un mélange acide qui contient environ 56 p. 100 d'acide paroxybenzoïque. Si l'on élève la température, la proportion d'acide salicylique contenue dans les acides régénérés diminue : à 320°, on ne trouve plus que 40 p. 100, et à 340°, 20 p. 100 d'acide salicylique.

— *Sur les combinaisons de l'acide phtalique avec les phénols. — Fluorescéine et ses dérivés*, par M. Ad. Baeyer. — Après avoir rappelé la découverte des phtaléines et combinaisons analogues résultant de l'action de l'anhydride phtalique de l'anhydride succinique, etc., sur le phénol, la résorcine, l'orcine, etc., l'auteur aborde l'histoire de la fluorescéine ou phtaléine de la résorcine, et termine son mémoire par la description de la phtaléine de l'orcine.

— *Sur les réactions spectrales du sang*, par M. H.-W. Vogel. — Le carmin d'indigo chauffé à l'ébullition avec de la potasse fournit, en effet, une liqueur rouge de sang, mais le spectre d'absorption de cette liqueur diffère essentiellement de celui du sang traité par la potasse. La liqueur chaude montre une bande d'absorption commençant à la raie D, et s'étendant jusqu'au milieu entre D et E; mais au fur et à mesure que la liqueur se refroidit, la bande devient de plus en plus pâle et disparaît complétement à froid, en même temps la couleur de la liqueur passe au vert. Le sang se comporte tout autrement ; ce liquide étendu de 10 volumes d'eau, et chauffé à l'ébullition avec quelques gouttes de lessive alcaline, fournit une liqueur verte qui passe au rouge jaunâtre par le refroidissement. Le liquide chaud offre la bande d'absorption faible de l'hématine alcaline placée des deux côtés de la raie D, et s'étendant de C ÷ D à D ÷ E. Pendant le refrodissement, l'apparition d'une bande d'absorption, étroite et intense, à D ÷ E. Si l'on agite la solution froide au contact de l'air, cette bande disparaît, mais se montre de nouveau après addition de sulfhydrate d'ammonium. On le voit, les réactions spectrales de l'indigo chauffé avec

les alcalis diffèrent essentiellement de celles du sang dans les mêmes conditions; d'un autre côté, l'auteur s'est assuré que la présence de l'indigo dans un liquide contenant du sang, n'empêche nullement les réactions spectrales de ce dernier. La recherche du sang, dans les expertises, sur des étoffes teintes à l'indigo, n'est donc pas, comme on pourrait le croire, impossible ou même incertaine.

— *Utilisation du soufre du gypse et du sulfate de soude employés dans la fabrication du verre,* par M. O. Schott. — Dans la fabrication du verre, le soufre du sulfate de soude employé est perdu, et se dégage à l'état d'acide sulfureux



$$2SO^4Na^2 + C + 2SiO^2 = 2SiO^3Na^2 + 2SO^2 + CO^2.$$

Pour utiliser cet acide sulfureux, l'auteur eut l'idée de faire immédiatement un silicate double de soude et de chaux en chauffant ensemble de la silice, du sulfate de soude et du gypse, avec la quantité de charbon nécessaire pour la réduction de ces sels. Cette réduction ne nécessite pas la fusion complète du mélange. On produit ainsi avec la même dépense une quantité d'acide sulfureux beaucoup plus grande, et une saturation plus complète de la silice, ce qui ménage les parois du four. L'acide sulfureux produit peut être dirigé dans les chambres de plomb, où il se transforme en acide sulfurique par suroxydation.

— *Action des différentes solutions salines sur les métaux,* par M. A. Wagner. — Les métaux soumis à l'expérience étaient en lames et plongeaient dans 100 centimètres cubes des solutions salines; le contact durait une semaine, et l'on faisait traverser la solution dans une première série d'expériences par un courant d'air privé d'acide carbonique; dans une seconde série d'expériences, par de l'air et de l'acide carbonique. Les résultats, résumés dans un tableau, montrent que le cuivre est attaqué par tous les sels mis en expérience, en présence de l'acide carbonique, et surtout par le sel ammoniac. Il en est de même du zinc; c'est le chlorure de magnésium qui l'attaque le plus fortement; que le plomb n'est attaqué ni par le sulfate potassique ni par le carbonate iodique; que l'étain est à peine attaqué par les chlorures alcalins, un peu plus par les carbonates, et très-fortement par la soude caustique.

MÉTÉOROLOGIE.

—

QUELQUES MOTS SUR LA RELATION ENTRE LES PERTUBATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET LES VARIATIONS MAGNÉTIQUES, par M. G. Van der MENSBRUGGHE. — A la fin de ma communication faite à l'Académie le 1er avril dernier (Application de la thermodynamique à l'étude des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides. — *Bullet. de l'Académie royale de Belgique*, t. XL, p. 341), j'exprimais l'idée que mes formules avaient sans doute une importance capitale en météorologie : « En effet, » disais-je, « si la moindre quantité de vapeur qui s'élève au-dessus d'un liquide, produit une diminution de température et de différence électrique, quels puissants effets calorifiques et électriques n'avons-nous pas à attendre de ces variations immenses de surface libre dans les eaux qui recouvrent la terre et dans les vapeurs qui s'élèvent dans les airs? » Or, je n'ai pas tardé à recueillir, dans mes recherches bibliographiques, des résultats qui appuient fortement mes prévisions : qu'il me soit permis de signaler dès aujourd'hui le plus frappant et, du moins en apparence, le plus mystérieux. Dans un important travail *Sur la connexion des phénomènes météorologiques et des variations d'intensité du magnétisme terrestre,* le père Secchi conclut de ses observations, prolongées pendant deux ans environ (1859 et 1860), qu'il faut absolument admettre la dépendance mutuelle des variations magnétiques et des variations météorologiques, sans prétendre néanmoins que l'influence de l'état atmosphérique soit la seule cause agissante. L'illustre directeur de l'observatoire du Collége romain ajoute, à propos de la raison physique de la connexion des deux classes de faits en question, qu'on ne peut nier l'exactitude des principes suivants : « 1° Toute rupture d'équilibre météorologique qui produit une condensation ou une raréfaction de vapeur, produit une rupture d'équilibre de l'électricité. » « 2° L'équilibre de cet agent ne peut se reconstituer que par le moyen d'un courant qui se décharge de lieu en lieu sur la surface de la terre. » « 3° Ce courant ne peut manquer d'agir sur les magnétomètres et d'être accusé par eux. » « Les faits et la théorie semblent donc d'accord, » dit encore le P. Secchi; « mais il restera toujours à découvrir les lois qui relient ces phénomènes, et ce sera d'une grande difficulté. Or ma théorie établit précisément un lien incontestable, selon moi, entre les deux genres de perturbations; à ce titre, j'avais le plus grand intérêt à trouver la confirmation

des résultats si remarquables signalés dans le domaine de l'observation. C'est pourquoi je n'ai pas hésité à écrire à l'éminent astronome italien, et à lui demander si ses observations postérieures à 1860 avaient confirmé les conclusions publiées il y a quinze ans; voici les termes de la réponse qu'il a bien voulu m'adresser le 6 de ce mois :

« J'ai l'honneur de vous assurer que la relation entre les bourrasques et les variations magnétiques du globe subsiste et se manifeste d'une manière sensible.... J'ai voulu discuter les observations des dernières années, qui se distinguent par une diminution considérable des aurores boréales, des variations solaires et magnétiques, et j'ai toujours trouvé une correspondance très-accentuée, surtout dans les mouvements du bifilaire et du vertical. Seulement, comme je pouvais bien m'y attendre, les excursions étaient beaucoup plus petites, et nous n'avons pas eu, dans ces dernières années, ces gigantesques fluctuations qui me donnèrent tant de peine à l'époque de la fondation de l'observatoire. Mais les variations des moyennes sont si bien définies que l'on peut apprécier l'état du ciel par la marche des instruments magnétiques. Lors même que le baromètre ne montre pas une grande variation, il y a toujours quelque autre élément qui manifeste une perturbation atmosphérique éloignée (changement de vent, orage, etc.), surtout en été. J'espère pouvoir réduire au complet toutes ces observations, mais j'ai peu de temps. Il est d'ailleurs difficile de rendre les résultats sensibles et frappants en chiffres, tandis qu'ils sont très-clairs et saisissants par les courbes que nous avons tracées depuis dix ans. »

On voit, par cette réponse, combien mes prévisions théoriques se sont trouvées vérifiées par l'observation, et jusqu'à quel point mes formules permettent d'assigner à l'électricité atmosphérique une origine plausible et rigoureusement conforme aux idées actuelles sur l'unité des forces physiques (1). Pour le moment, je n'insisterai pas davantage sur ce point. Je dirai seulement que, d'après ce qui précède, on pourra sans doute constater aussi une relation entre les indications du baromètre et celles du magnétomètre, relation que Hansteen avait déjà entrevue dès 1826 (2), et que le P. Secchi a cru pouvoir confirmer. Je suis donc porté à

(1) Le P. Secchi a déjà nettement formulé la même opinion, en s'appuyant sur l'analogie des autres phénomènes électriques. (*L'unité des forces physiques*, Paris, 1874, p. 444.)

(2) *Bibl. univ. sciences et arts*, 1826, t. XXXIII, p. 283.

croire que si, dans une station quelconque, on pouvait comparer toutes les observations météorologiques et magnétiques, on rencontrerait une correspondance qui ne manquerait pas de contribuer largement au progrès de la météorologie.

— *Nombreux et curieux effets d'un coup de foudre*, par M. MONTEIL, secrétaire de la commission météorologique du Morbihan. — Il est toujours intéressant d'étudier les effets en apparence si capricieux de la foudre. Le cas présent est des plus intéressants pour la prodigieuse énergie qu'accuse, en divers points, la violente décharge du fluide électrique, qui s'est fait entendre à Vannes dans l'orage du 5 décembre dernier à 10 h. 30 m. du soir. L'éclair était à deux branches. L'une frappa une habitation située près du port et contiguë au commissariat de la marine.

Deux préposés de la douane ont vu l'autre branche dirigée perpendiculairement à la surface des eaux du port. Les matelots d'un paquebot du port ont constaté de leur côté des mouvements étranges et singuliers dans les diverses parties du paquebot, comparés par eux au frémissement d'un être animé. Les trois becs de gaz de l'extrémité du port ont été éteints. M. de Limur, président de la commission météorologique du Morbihan, fut autorisé par les propriétaires à visiter les appartements, les jardins et une serre où l'étincelle électrique avait laissé des traces très-marquées de son passage.

Comme toujours, le fluide a suivi les corps bons conducteurs, les murs humides ou imprégnés de suie, les cordons de sonnettes, les fils de fer des treillages, les poutrelles métalliques de la serre, les plaques métalliques d'un écran, une corde de chanvre humide, des pièces de bois humides. L'odeur du soufre nous a été signalée dans les appartements habités et traversés par le fluide. Nous avons constaté la présence du sulfure de cuivre sur un cordon de sonnette en fil de cuivre. La foudre n'a produit que des dégâts matériels. Les personnes qui se trouvaient dans la maison frappée n'ont éprouvé aucun mal. La longueur du parcours du courant dépasse 120 mètres. Le courant a été divisé d'abord en deux, puis en trois. et enfin subdivisé en une vingtaine de courants. Des pièces de bois ont été déplacées et projetées au loin; des ornements en soie ont été entraînés; des pierres des murs ont été séparées; un demi-mètre carré de muraille s'est écroulé; des débris de briques et de plâtre se trouvaient dispersés dans les appartements et au pied des murs, etc., etc.

Les conduits métalliques des gouttières ont concentré le fluide

sur un tuyau en zinc, brusquement terminé dans la bouche plus considérable d'un tuyau en fonte, à la hauteur du premier étage. En ce point, le courant a manifesté sa sympathie bien connue pour les meilleurs conducteurs en traversant un mur de 0 m. 60 environ d'épaisseur· On y voit une ouverture cylindrique de 3 centimètres environ de diamètre. L'intensité du courant a été assez considérable pour projeter, à la même hauteur, sur une cloison parallèle au mur, et située à 1 m. 75, les débris refoulés par le fluide. C'est donc avec une extrême rapidité que le courant a traversé le mur pour se communiquer au montant métallique d'une sonnette. Au même niveau, le tuyau en zinc a été percé de deux ouvertures, situées sur la même ligne et ayant plus de 2 centimètres de diamètre.

Le fluide a suivi le fil de cuivre de la sonnette, d'un millimètre environ d'épaisseur, et qui a été fondu. Comme pour mieux marquer son passage du premier étage au second, il a projeté de part et d'autre sur les surfaces des murs, peints à l'huile couleur jaune d'ocre, formant les deux dièdres suivant les arêtes desquels on avait dirigé le cordon de la sonnette, une matière noire, sorte de fumée formant deux bandes d'un décimètre de largeur, mouchetées, un peu éloignées l'une de l'autre et d'un fort bel effet à la vue. Au second étage, il a pénétré dans une chambre où se trouvait une personne qui, instantanément, et sans pouvoir nous en rendre compte, par le souvenir d'un acte inconscient de sa volonté, s'est trouvée debout, appuyée au lit et entourée de feu. Le fil de la sonnette fondu tombait sur du linge placé sur un second lit et y faisait des brûlures de 2 centimètres de diamètre tout au plus. Il s'élevait, chaque fois qu'il se formait une de ces brûlures, une flamme qui s'éteignait tout aussitôt : c'est le cas très-fréquent des matières portées à l'incandescence par la foudre, dès qu'elles sont mises en contact avec d'autres corps. Dans la même chambre, un fil de cuivre, ayant 2 centimètres de longueur, a été trouvé dans une planche qu'il avait carbonisée pour s'y loger. Le fluide s'est divisé au second étage en deux courants : 1° un courant descendant; 2° un courant ascendant.

1° Le courant descendant a été dû à la présence d'un ancien fil de sonnette oublié sous la tapisserie et conduisant du second au premier étage. Le fil a été fondu et la tapisserie largement déchirée en plusieurs points.

Le fluide a traversé diagonalement la chambre, a brisé une vitre et s'est écoulé en dehors, détruisant trois ou quatre vitres au rez-

de-chaussée; sur la tapisserie, près de la plus large déchirure, se trouvaient deux écrans. L'un d'eux était formé d'un tissu soyeux, qui a été détruit et ne porte aucune trace de brûlure. Le second était recouvert sur ses deux faces de feuilles d'or, qui n'ont pas été sensiblement altérées. Mais sur les feuilles d'or se trouvait appliqués des ornements en soie montés sur plaques métalliques. Une partie de ces ornements a été enlevée et portée sur la cheminée voisine. L'autre partie, plus ou moins détachée, a pu résister à l'entraînement du fluide.

2° Le courant ascendant a traversé le plafond à l'un des angles trièdes de la chambre du second. Il a suivi, dans le grenier, un mur auprès duquel a été établie une cheminée, et qui, imprégnée de suie, était un fort bon conducteur. Arrivé à la toiture, il en a projeté plus de 4 mètres carrés avec une violence extrême. Une forte pièce de bois (4 mètres de long) de la toiture a été transportée à 10 mètres de la masse du mur de la maison. Des ardoises ont été lancées plus loin encore. Le fluide de ce courant n'avait pas épuisé cependant ses forces mécaniques, car il perce aussitôt en deux endroits le conduit métallique qui reçoit les eaux de la partie enlevée de la toiture, fait des crevasses au mur et descend jusqu'à un mur de séparation. Là se trouve, dans le jardin de M. le commissaire de la marine, une grande urne en fonte avec pied métallique, placée à 2 mètres de hauteur et à l'entrée d'une allée conduisant à une serre. Là, le courant se divise en une vingtaine de courants de sens opposés. Treize fils de treillage en fer, de 2 millimètres de diamètre, sont à droite de l'urne; une corde humide de chanvre, de la grosseur ordinaire d'un doigt, ayant 3 m. 50 de longueur, fait communiquer l'un des fils de fer avec les barreaux métalliques protégeant extérieurement une croisée dont les vitres ont été brisées. Sept autres fils de la même grosseur vont à gauche du mur vers la serre. Tous ces fils sont disposés horizontalement le long du mur de séparation de 40 à 50 mètres. Ces courants ont causé de nombreux dégâts matériels et ont donné lieu à de puissantes actions mécaniques. Trente-sept carreaux de vitrage ont été brisés. Deux pièces de bois ont été, l'une brisée, l'autre, ayant un mètre, projetée à 4 mètres de la serre. L'entraînement de ces pièces a eu lieu de l'extérieur à l'intérieur. Une troisième a été chassée de dedans en dehors. Le fluide a parcouru 24 mètres à l'intérieur de la serre. Au faîte de la serre, une feuille de zinc a été volatilisée au point de contact avec une poutrelle en fer. Un décimètre environ d'un des fils conducteurs, de 0 m. 002 de diamètre, a également été volatilisé.

On nous a rapporté qu'un officier avait été privé pour quelques heures de la vue, étant sur la garenne avec d'autres personnes, à plus de 100 mètres du théâtre où l'éclair avait directement exercé son influence et produit les effets que nous venons d'énumérer. On nous a affirmé aussi que, à plus de 300 mètres de distance du commissariat de la marine, une personne infirme avait été au même instant transportée hors de son lit, à 4 mètres du lit sur le parquet de sa chambre à coucher. Ces derniers effets ne seraient dus qu'au choc en retour; mais le choc en retour est proportionnel à l'intensité de la décharge électrique, et à ce titre ils méritaient d'être relatés.

HISTOIRE NATURELLE.

Théorie des plantes carnivores et irritables, par M. Morren, de l'Académie royale de Belgique.

PREMIÈRE PARTIE. (*Suite.*) — LA DIGESTION.

Gibier. — Le gibier de nos plantes consiste en petits animaux : les Drosera s'emparent de Diptères et d'autres petits volatiles; ils chassent la plume, tandis que la Dionée saisit plus facilement de petites bêtes qui marchent, on pourrait dire la fauve. On a trouvé dans ses feuilles fermées à l'état d'estomac des Élatères, des Chrysomèles, des Charençons, des Araignées, des Scolopendres et des Fourmis. Dans nos serres, on lui a vu prendre des Limaces. Si l'on ouvre les larges urnes des Darlingtonia, on y trouve de gros Papillons de nuit. Selon le Dr Hooker, les jeunes urnes de Népenthes atteignent le gibier aérien et s'en emparent, tandis que les urnes plus anciennes dressent leurs embûches au gibier terrestre. Dans les nasses des Utriculaires aquatiques, on trouve de petits Crustacés.

Attraction. — Ces pauvres victimes de la rapacité végétale sont attirées dans le piége où elles doivent périr au moyen d'artifices ingénieux et presque irrésistibles. Nous avons constaté que le *Pinguicula* répand une odeur qui doit être analogue à celle des Champignons, et qu'il attire ainsi sur ses feuilles humides et gluantes de petites mouches (*Exechia fungorum* de Geer) qui habitent ordinairement les Agarics (1). Nos *Drosera* indigènes ont leur rosace foliaire étalée sur le sol, d'un beau rouge, rehaussée de mille petites perles qui étincellent au soleil, et qui sont dressées dans toutes les directions, comme les tentacules de Bryozoaires.

(1) Ed. Morren, *Observations sur les procédés insecticides des Pinguicula.*

Le *Drosera binata* Labill., qui est introduit d'Australie dans les serres d'Europe, a ses grandes feuilles linéaires, dichotomes, étalées au sommet de longs pétioles dressés, qui se disposent en grand nombre comme un vaste filet dans lequel les mouches doivent se faire prendre comme dans une toile d'araignée (1). La Dionée ne sécrète pas du miel comme Ellis l'avait cru et comme Linné l'a rapporté d'après lui : ses trappes sont sèches quand elles ne sont pas occupées à digérer ; elles répandent sans doute une odeur qui attire les insectes, mais, en tous cas, elles sont parsemées sur toute leur surface rosée de petites glandes à huit divisions qui sont au nombre des plus belles choses de la nature par leur gracieuse symétrie, la régularité de leur structure et leur charmante coloration. Si la beauté des formes et l'éclat des couleurs, dit M. le Dr Balfour, peuvent être appréciés par les mouches, la Dionée a bien assez d'attraits sans recourir au miel.

Quant aux Sarracéniacées et aux Népenthacées, elles emploient ce moyen, le même que les fleurs qui veulent être câlinées par les abeilles ; elles enduisent de miel le bord de la coupe fatale. Nous ne sommes donc pas seuls en ce monde à savoir qu'on attrappe les mouches avec du miel !

La prise du gibier. — L'insecte qui se laisse attirer par ces séduisants appâts ou par ses appétits sensuels, est voué à une mort terrible. Dans presque tous les cas, son existence va se terminer dans une lente et horrible agonie. Lorsqu'un *Drosera* a saisi sa proie, on voit la sécrétion gluante augmenter, les tentacules voisins venir à la rescousse et tout ensemble se ployer vers la victime, qui s'épuise en vains efforts à vouloir se dépêtrer ; poussée contre la feuille sur d'autres glandes pédicellées, la pauvre bête périt sous ces débordements de bave corrosive.

La Dionée agit avec plus de cruauté et plus d'intelligence. Aussitôt qu'un insecte excite une de ses trappes, les deux valves déjà peu écartées (angle de 90°) se rapprochent vivement en même temps que les cils s'abaissent et s'entre-croisent d'une bordure à l'autre ; voilà donc la bestiole prise comme dans un étau, à moins que la proie ne soit ou trop faible ou trop forte, et c'est ici que se manifeste l'intelligence qui a présidé à la structure de la plante. Si la proie est chétive, elle passera entre les barreaux du grillage de sa prison. Si elle est forte, elle écarte ses entraves. Mais si le gibier est de bonne prise, si c'est une mouche rondelette, elle sera impitoya-

(1) Éd. Morren, *Note sur les procédés insecticides du Drosera binata.*

blement sacrifiée : l'étau qui la presse, concave d'abord, se redresse et s'applique étroitement contre elle ; il n'est pas exact, comme on l'a cru, que ses mouvements surexcitent l'irritation de la feuille ; mais bientôt toutes les glandes de la surface entrent en activité et commencent à sécréter uu suc qui se déverse sur l'insecte, l'imprègne de son humeur aigre, si bien, *horresco referens !* que la plante absorbe peut-être sa victime encore vivante, sans plus de ménagements que nous n'en prenons nous-mêmes à l'égard d'un radis.

Les piéges des *Sarracenia* et des *Nepenthes* agissent comme des trébuchets : le bord de l'urne, près duquel se trouve le sucre, est lisse; les insectes glissent sans pouvoir ni se retenir, ni s'échapper, et ils tombent, en général, dans un liquide corrosif qui occupe tout le fond de l'appareil.

Anatomie. — Ces singuliers et puissants organes des *Drosera*, des *Dionaea* et des *Nepenthes*, déjà si remarquables par leur morphologie et leur mode d'activité, dont nous avons seulement esquissé les traits généraux, ne sont pas moins intéressants au point de vue de leur structure anatomique. Sans entrer dans aucun détail, nous devons signaler les glandes et les papilles qui couvrent leur surface, les vastes stomates de leur épiderme et les nombreuses trachées qui parcourent le parenchyme. Les glandes jouent incontestablement le rôle principal dans la sécrétion des divers principes qui servent à attirer, à saisir et à digérer les insectes. La question est de savoir aussi par quels organes se fait l'absorption des produits de la digestion, si elle se fait par les glandes mêmes qui ont sécrété, ou si elle n'a pas lieu plutôt par les stomates ou par des papilles singulières, peut-être ouvertes au sommet, qui sont entremêlées avec eux (1). Le rôle des trachées n'est pas moins douteux : l'opinion la plus plausible est qu'elles servent à porter aux glandes l'eau nécessaire à leur activité.

Théorie générale de la digestion. — On voit que la digestion consiste essentiellement dans la transformation, déterminée par un ferment soluble agissant en présence d'un acide, des matières albuminoïdes insolubles et colloïdes, en principes solubles et diffusibles. La digestion animale est d'ailleurs imparfaitement connue; on peut supposer qu'elle consiste en hydratation et dédoublement des substances digérées : le résultat consiste en matières dont la constitution se rapproche des cristalloïdes, et par conséquent susceptibles d'être absorbées : ils constituent les peptones.

(1) Éd. Morren, *Drosera*, p. 5.

La théorie de la digestion chez les plantes carnivores n'est pas aussi récente qu'on pourrait le croire. Déjà, en 1829, Burnett soutint que l'urne des Sarracenia exerce sur les insectes qu'elle a capturés une action digestive analogue à celle de l'estomac des animaux (1). Le docteur Curtis publia, en 1834, le résultat de ses persévérantes recherches sur la Dionée. Son mémoire est encore le meilleur qui ait été fait sur cette plante. Il constata que l'insecte n'est ni écrasé, ni asphyxié, et il reconnut que la sécrétion qui suit la capture est analogue à la salive ou au suc gastrique ; il en conclut que l'insecte saisi par la plante devait servir à l'alimenter. Un autre botaniste américain, M. Canby (2), mit définitivement hors de doute, en 1868, la théorie de la digestion : il prouva que le suc digestif est toujours sécrété en temps convenable, quand la feuille est saine et quand la proie convient à la plante : que la feuille peut digérer la viande crue qu'on lui offre ; enfin que chaque feuille peut opérer deux ou trois digestions pendant sa vie, avec un intervalle de satiété et qu'elle meurt ordinairement pendant ou après sa troisième digestion.

Plus récemment enfin, en 1874, le docteur Hooker, de Kew, a publié ses observations sur les plantes à urnes (3). Le docteur Balfour, d'Édimbourg, a fait connaître, cette année même, ses expériences sur la Dionée (4), et Darwin a enrichi la science de son mémorable ouvrage, *Insectivorous Plants*, qui est un chef-d'œuvre d'analyse et de sagacité. Il y a peu de jours, le 29 octobre 1875, le *Botanische Zeitung* publiait le résultat des expériences de Max Reess et de H. Will, favorables à la théorie de la digestion végétale.

La digestion végétale est réellement semblable à celle que déterminent le suc gastrique et le suc pancréatique : elle intéresse les matières albuminoïdes, l'albumine fraîche ou coagulée, la fibrine, la chair crue ou la viande rôtie et les cartilages ; elle consiste dans une liquéfaction de ces aliments. De petits cubes d'albumine coagulée, larges de 2 millimètres, ou de petites tranches de cette matière, longues de 4 ou 5 millimètres sur 1 millimètre d'épaisseur, déposées sur les feuilles de Drosera, deviennent transparentes, leurs angles s'émoussent, et ils finissent par être liquéfiés.

Nous avons constaté sur le *Drosera binata* que, dans ces conditions, la fermentation putride n'intervient pas. Max Reess et

(1) Hooker (*Belg. hort*, 1874, p. 363).
(2) *Gardener's Monthly Journal*. Philadelphie, 1868, X.
(3) Voy. *la Belgiq. hort.*, 1874, pp. 262 et 362.
(4) *Gardener's Chronicle*, 1875, II, 5, 67.

H. Will ont constaté la liquéfaction et l'absorption de la fibrine. Pendant ses nombreuses expériences sur le *Dionaea muscipula*, M. Balfour a toujours vu que la digestion, lente d'ailleurs, de la chair crue se fait sans qu'il y ait trace de décomposition ou de mauvaise odeur: la viande perd bientôt sa couleur rouge, et elle passe petit à petit à l'état de pulpe inodore.

Tandis que la chair déposée sur le *Sphagnum* pourrissait en deux jours, elle demeurait indemne dans la feuille de Dionée occupée à digérer. M. Lindsay, ayant gorgé des feuilles, au risque de leur donner une indigestion, a constaté que la viande renfermée entre les valves de la feuille conserve sa fraîcheur, tout en macérant, tandis que les lambeaux de chair qui dépassaient la capacité de ce petit estomac ne tardaient pas à se putréfier.

Enfin la chair putréfiée mise en contact avec le suc de ces feuilles perd sa mauvaise odeur. M. Hooker a constaté que le suc des *Nepenthes* agit comme antiseptique sur les substances animales qui s'y trouvent plongées.

On doit considérer le fluide sécrété par les glandes des *Drosera* et des *Dionaea* comme un véritable suc digestif, non-seulement parce qu'il en produit les effets, mais encore parce qu'il semble en avoir la composition. On sait, en effet, que le suc de l'estomac opère la digestion des matières albuminoïdes par l'action d'un ferment soluble, la pepsine, agissant en présence d'un acide, l'acide chlorhydrique: cette pepsine est elle-même une matière azotée; elle est sécrétée par l'estomac. Ce qu'on appelle la digestion stomacale est en réalité une sorte de fermentation qui convertit l'albumine en substances liquides et diffusibles.

Or, on a, sinon la preuve, au moins des indices de la présence de ce corps ou de son équivalent dans le liquide que les plantes carnivores excrètent pendant la période d'activité : c'est en cela que réside la valeur des récentes découvertes qui ont autorisé l'assimilation scientifique des digestions animale et végétale.

L'acide. — Le suc des *Drosera* et celui des *Dionaea* sont acides : ils rougissent le papier de tournesol, au moins quand la sécrétion est abondante et l'organe en activité. Le Dr Frankland, consulté par M. Darwin, pense que cette acidité provient de l'acide propionique, peut-être même de l'acide valérianique, au moins d'un acide gras de la série acétique. Cette opinion a été corroborée par les analyses de M. H. Will, exécutées dans le laboratoire de M. von Gorup; elles ont porté sur le suc obtenu par la macération dans l'eau de plusieurs milliers de *Drosera* préalablement excités au moyen

de la poussière de verre. L'extrait aqueux renfermait de l'acide formique, dont M. Frankland avait au contraire signalé l'absence, et, à en juger par l'odeur, des acides propionique et butyrique. L'acide formique existait en proportion notable dans ce liquide ; mais M. Will émet l'avis qu'il pourrait bien venir du parenchyme de la feuille et non du fluide sécrété par les glandes, lequel aurait seul fourni les acides déjà signalés par Frankland. Cette opinion est vraisemblable ; on sait combien l'acide formique est répandu dans les tissus végétaux, et on le rencontre même parmi les matières qui peuvent se trouver dans notre estomac. Le même acide formique a été signalé en proportion notable dans le suc digestif de la Dionée, par le professeur Dewar (1), en même temps que des chlorures. Dans cette plante, la sécrétion, parfois si abondante qu'elle découle le long du pétiole, est de nature gluante et se conserve longtemps sans se décomposer. On a donc des indices concordants à l'égard d'un acide gras volatil, mais jusqu'ici l'acide formique a seul été positivement constaté dans le suc du Drosera et de la Dionée. Il constitue à l'état concentré le venin ordinaire des fourmis, des poils des Orties et de ceux de la Chenille processionnaire. On sait, en outre, que le fluide corrosif des Carabes consiste en acide butyrique.

Ferment. — On n'a encore que des preuves indirectes de la présence de la pepsine. D'après le professeur Frankland, le suc des glandes de Drosera, acidulé par l'acide sulfurique, répand l'odeur caractéristique de la pepsine (Darwin, *l. c.*, p. 88.) Ce ferment existe sans doute en quantité extrêmement faible.

C'est un des caractères des ferments solubles de manifester leur puissante influence sous les proportions les plus minimes. Darwin étend aux *Drosera* la théorie de Schiff (2) sur la digestion, d'après laquelle les glandes de l'estomac sécrètent un acide quand elles sont excitées par une irritation mécanique, tandis qu'elles donnent la pepsine seulement après avoir absorbé certaines substances solubles, azotées, qu'il désigne sous le nom de peptogènes. (Darwin, 129.) La transformation des matières azotées en substances solubles et diffusibles est un phénomène fréquent dans l'économie végétale, comme la transformation de la fécule sous l'influence de la diastase en dextrine et en glucose. Mais le ferment n'était pas connu.

MM. Gorup-Besanez et H. Will (3) ont extrait récemment (1874)

(1) Balfour, *l. c.*
(2) *Physiol. de la digestion*, 1867, II, p. 188, 245 (d'après Darwin).
(3) *Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft.* Berlin, 1874, p. 1478.

des graines de *Vicia,* au moyen de la glycérine, un principe capable de dissoudre les substances albuminoïdes, telles que la fibrine, et de les convertir en véritables peptones. Ce ferment intervient sans doute pendant la germination et dans la mise en œuvre de tous les dépôts nutritifs. Plus récemment encore, MM. Max Reess et H. Will (1), appliquant au Drosera le même procédé d'extraction au moyen de la glycérine (2), ont obtenu un extrait glycériné qui, étendu de quelques gouttes d'acide chlorhydrique dilué, opère la digestion artificielle de la fibrine. Cette expérience, répétée une douzaine de fois avec des résultats toujours affirmatifs, est très-favorable à la nouvelle théorie. Cependant, pour ne pas devancer étourdiment la marche lente et grave de la science, il importe de reconnaître que cette théorie manque encore de deux bases nécessaires, la détermination positive de l'acide et du ferment qui interviennent dans la digestion végétale (3).

On savait que la pepsine n'existe pas seulement dans le suc gastrique. Brücke a reconnu sa présence dans le sang et dans les muscles. Bretonneau avait déjà annoncé que la viande introduite dans une plaie sous-cutanée pouvait s'y digérer comme dans l'estomac (4). Mais on ne soupçonnait pas sa présence chez les végétaux, où elle paraît répandue dans l'organisme, comme la diastase, et on s'attendait encore moins à rencontrer ce ferment dans une matière sécrétée par les végétaux en quelque sorte à la sollicitation des matières animales.

Surexcitation gastrique. — En effet, la sécrétion d'un acide par les plantes insectivores est plus ou moins consécutive du contact d'un insecte, et la sécrétion de la pepsine semble provoquée par le contact d'une matière azotée. Les piéges de la Dionée sont parfaitement secs quand ils sont ouverts et disposés pour la chasse ; si la fermeture est provoquée par un simple attouchement momentané ou par une substance inerte, une paille, un morceau de calcaire, ce piége ne sera pas changé, et il se rouvrira le plus vite possible ; une matière azotée sèche ne produira pas plus d'effet ; mais vienne un morceau de chair fraîche ou vivante, et alors l'occlusion se maintiendra, deviendra plus étroite, et bientôt, c'est-à-dire en quelques

(1) *Bot. Zeitung*, 29 octobre 1875.

(2) Par le procédé de Hüffner, *Journal fur prakt. Chemie, Neue Folge*, V. 377.

(3 M. Lawson Tait (*Nature*, 29 juill. 1875, pp. 251-252) annonce avoir séparé de la sécrétion du *Drosera binata* et des Népenthes une substance qui ressemble beaucoup à la pepsine, et qu'il propose de nommer *Drosérine*.

(4) P. SCHUTZENBERGER, *Les fermentations*, 1875, p. 253.

heures, la face en contact avec cet excitant émettra une sécrétion de plus en plus abondante, qui commence par les glandes directement excitées, mais qui ne tarde pas à se propager à toutes celles qui se trouvent successivement atteintes. La surexcitation est évidente, et parfois si prononcée, que la salive coule le long de la feuille ou s'épanche entre les bords de l'appareil.

Le *Drosera rotundifolia* a les tentacules, pendant l'attitude du combat, terminés par une gouttelette imprégnée de glu. Cette substance n'a pas encore occupé les chimistes, elle semble indépendante de l'acide et du ferment. La goulette est presque toujours assez acide pour rougir le papier de tournesol : cependant, quand les glandes sont surexcitées par des attouchements répétés ou par les agitations d'un insecte englué, l'acidité devient plus prononcée.

Le même phénomène se manifeste chez les Népenthes. M. Hooker a constaté que la présence d'une matière inorganique dans l'urne de ces plantes ne produit pas d'effet appréciable, tandis qu'il a remarqué un afflux considérable de liquide dans les urnes où il avait introduit quelque matière animale. Il a constaté de plus que le suc des Népenthes isolé de l'urne ne produit les phénomènes de la digestion artificielle que d'une manière lente et incomplète, tandis qu'à l'intérieur de l'urne la digestion se fait plus complétement, sans doute par l'influence peptogène des substances en présence.

Nous avons constaté sur le *Drosera binata* que les matières azotées provoquent l'inflexion des tentacules et augmentent la sécrétion, tandis que de petits fragments inertes de papier ou de cire tarissent la sécrétion des glandes et font courber les tentacules en arrière : les matières nutritives sont donc portées sur le tissu des feuilles, et les substances inutiles sont réellement rejetées en dehors.

M. Balfour, après ses belles et nombreuses expériences sur la Dionée, ne doute pas que l'abondance de la sécrétion ne soit en rapport avec la qualité du festin ; une vieille mouche sèche et vide laisse la plante impassible, tandis que, pour une grosse araignée, pour un papillon dodu ou pour un bon morceau de chair fraîche, la sécrétion déborde comme la salive chez un gourmet qui tient un succulent morceau entre les dents : on peut dire de l'un comme de l'autre que l'eau leur vient à la bouche.

Indigestion. — Le même savant rapporte que certaines matières sont de digestion fort difficile, le fromage, par exemple. M. Canby avait perdu une de ses Dionées en la soumettant au régime forcé du fromage. Le docteur Balfour voulut vérifier l'expérience ; le 8 juillet 1874, il administra une certaine dose de *chester* à l'une de ses

plantes; le 9, il a cru voir des nausées et des envies de vomir; pourtant tout semblait bien marcher quand, le 21, des troubles d'apparence bilieuse se produisirent; la feuille devint jaune, puis noire, et mourut d'une véritable indigestion.

Il arrive aussi que les Dionées se repaissent avec gloutonnerie et, comme nous, elles pâtissent de se surcharger l'estomac. Le 5 juillet, on donna à quelques feuilles autant de viande qu'elles en voulurent prendre; le lendemain, elles en étaient gorgées: quelques-unes furent soumises à un traitement énergique; on leur enleva avec les doigts tout ce qu'elles n'avaient pu enfermer; elles furent sauvées. D'autres, abandonnées à leur triste sort, manifestèrent, dès le 13 juillet, des signes évidents de maladie.

Les substances indigestes sont en général l'huile, la graisse, l'urée, etc. Nous cultivions *con amore* une belle touffe de *Drosera binata*, fraîche et de bon appétit, jusqu'à ce que, dans une malencontreuse expérience, nous lui offrîmes la moitié d'une pilule de pepsine pharmaceutique: nous ne savons ce que renfermait cette pilule (1), mais deux ou trois jours après, pour cette raison ou pour une autre, notre plante fut visiblement indisposée; depuis lors toutes ses glandes se sont taries et toutes les feuilles se sont successivement flétries.

(*A suivre prochainement*).

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 19 FÉVRIER 1877.

Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'observatoire de Greenwich (transmises par l'astronome royal, M. G.-B. Airy), *et à l'observatoire de Paris, pendant le quatrième trimestre de l'année* 1876, communiquées par M. LE VERRIER.

— *L'espèce humaine.* — M. de Quatrefages présente à l'Académie le volume qu'il vient de publier sous ce titre à la librairie Germer-Baillière. Nous l'analyserons dans notre prochaine livraison.

— *Remarques de* M. E. CHEVREUL, *sur une note récente de* M. Radziszewski, *relatives à la phosphorescence de corps organiques.* — M. B. Radziszewski a fait voir « qu'il existe des corps organiques parfaitement bien définis, qui possèdent la propriété de luire dans l'obscurité aussitôt qu'ils sont mis en contact avec une solution al-

(1) Nous nous sommes rappelé depuis que ces pilules de pepsine renfermaient chacune cinq milligrammes d'extrait de noix vomique.

coolique de potasse caustique; ces corps sont les suivants : l'hydrobenzamide, l'amarine, la lophine, ainsi que le produit brut de l'ammoniaque alcoolique sur le benzyl. Il ajoute : Grâce à de longues recherches, je suis parvenu à démontrer que cette phosphorescence chimique est due à l'action combinée de la potasse caustique, de l'oxygène de l'air; la lenteur de la réaction est ici une condition essentielle. » Cette interprétation des faits est-elle conforme au titre d'un mémoire *De l'action simultanée de l'oxygène gazeux et des alcalis sur un grand nombre de substances organiques*, lu à l'Académie des sciences le 23 d'août 1824 ? Je ne le pense pas.

Les principaux parmi les faits observés par moi sont : 1° le gallate neutre de potasse pour une quantité *minima* de potasse absorbe le gaz oxygène, en devenant vert, et avec une quantité *maxima* l'absorption peut être plus que doublée, et la couleur devient rouge; 2° les liquides de l'économie animale auxquels on attribue la faculté d'absorber le gaz oxygène atmosphérique sont *alcalins*, tandis que la séve des végétaux est généralement *acide*.

— *Propriétés communes aux canaux, aux tuyaux de conduite et aux rivières à régime uniforme* (suite), par M. P. Boileau. — *Conclusion.* — La perte de chute des courants liquides à régime uniforme est proportionnelle au carré du décroissement total des vitesses de translation depuis le filet principal jusqu'aux parois, dans un rapport qui varie avec les dimensions transversales de ces courants, et dépend, en outre, des positions relatives du même filet et de la ligne des centres de gravité des sections liquides.

— *Sur le jet d'air dans l'eau.* Note de M. F. de Romilly. Nous reproduirons cette note intégralement dans notre prochaine livraison.

— *Sur le problème de Kepler.* Note de M. A. de Gasparis. — Une solution *numérique* de l'équation $M = \varepsilon - e'' \sin \varepsilon$ peut être utile pour les comètes à orbite elliptique, et pour les satellites des étoiles. J'en reproduis ici, assez simplifiée, une, qui procède par opérations directes et, ce me semble, assez promptement.

— *Observations de la comète découverte par* M. Borrelly. — Paris, 16 fév. $12^h 58^m 14^s$; asc. d. $17^h 55^m 44^s,61$; décl. $+40° 43' 29'',8$, Henry. La comète est ronde, étendue (10 minutes de diamètre environ), avec un petit noyau central. Elle paraît, à l'œil nu, comme une faible nébulosité, d'un éclat un peu supérieur à celui de l'amas d'Hercule.

— *Sur les systèmes orthogonaux comprenant une famille de surfaces du deuxième degré.* Note de M. G. Darboux.

— *Mémoire sur les méthodes employées pour la détermination des*

courbures des objectifs astronomiques, accompagné de tables propres à en abréger le calcul, par M. AD. MARTIN. — Ce mémoire renferme un résumé historique des travaux des grands géomètres qui ont étudié les problèmes de l'objectif astronomique, des formes qu'ils ont successivement proposé de lui donner, soit pour rendre les calculs plus faciles, soit pour lui faire acquérir des qualités qu'ils regardaient comme importantes.

Deux méthodes ont été proposées : la méthode *directe* employée par Clairaut, Euler, d'Alembert, Lagrange, et plus tard par W. Herschel; la méthode, dite *indirecte*, due au professeur Klügel, de Hall (1778); elle a été suivie par Bohnenberger, Littrow, etc. Les équations données par la méthode directe renferment des coefficients dont le calcul est assez long pour laisser prise à des erreurs; j'ai pensé qu'il serait utile de publier les tables de ces coefficients, que j'ai dressées pour mon usage personnel, et je montre, par quelques exemples, comment on peut les appliquer au calcul des diverses formes qui ont été proposées par les différents géomètres, et dont je discute la valeur relative.

— *Sur un moyen de faire varier la mise au foyer d'un microscope, sans toucher ni à l'instrument, ni aux objets, et sans altérer la direction de la ligne de visée*, par M. G. GOVI. Nous publierons cette note dans la prochaine livraison.

— *Nouveau procédé de photomicrographie.* Note de M. FAYEL. — Voici les avantage de ce procédé :

1° Possibilité pour le physiologiste de prendre une image photographique de tout objet visible au microscope, et quel qu'en soit le grossissement;

2° De la prendre sans toucher au microscope, ou à la préparation, et cela, sans avoir besoin de la mettre au point sur la glace dépolie, puisque la mise au point est automatique et reste celle du microscope;

3° De la prendre exactement égale à l'image donnée par l'oculaire, et avec une netteté qui est celle même de l'image fournie à l'œil par l'oculaire;

4° De pouvoir abandonner à un opérateur le travail photographique, sans être obligé de lui indiquer les détails qu'il a à reproduire.

— *Sur le microscope et la chambre noire.* Note de M. NEYRENEUF. — L'auteur démontre : 1° qu'un microscope fonctionne, relativement à l'image virtuelle formée par l'oculaire, comme une chambre noire dont l'ouverture serait très-petite.

2° Dans le cas d'une figure plane, parallèle au plan de l'ouverture circulaire d'une chambre noire, que les différents éléments, qui n'empiètent pas les uns sur les autres, de la formation de l'image sur un écran parallèle aussi au plan de l'ouverture, sont des cercles de surface égale à celle de l'ouverture, à la condition de placer l'ouverture à égale distance de l'objet et de l'écran.

— *Sur la fabrication de conducteurs en charbon, pour la lumière électrique.* Note de M. F. Carré. — Dans diverses communications que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie et à la Société d'encouragement en 1868, et dans des brevets de la même époque, j'ai indiqué l'addition générale des métaux (et de l'acide borique), sous forme de sels, d'oxydes ou de poudres, aux charbons destinés à produire la lumière électrique, soit pour en modifier l'éclat, l'intensité ou la couleur, soit comme moyen commode de produire leurs spectres; j'ai désigné spécialement l'acide borique, les sels, oxydes ou poudres de potassium, sodium, calcium, magnésium, strontium, fer, étain et antimoine, comme produisant des effets intéressants. Ces charbons sont 3 et 4 fois plus tenaces et surtout bien plus rigides que ceux de cornue; on les obtient en longueurs illimitées, et des cylindres de 10 millimètres de diamètre peuvent être employés à 50 centimètres de longueur, saas crainte de les voir fléchir ou se croiser pendant les ruptures de circuit. Leur homogénéité chimique et physique donne une grande stabilité au point lumineux; leur forme cylindrique, jointe à la régularité de leur composition et de leur structure, fait que leurs cônes se maintiennent aussi parfaitement taillés que s'ils étaient usés au tour : ils sont beaucoup plus conducteurs, et même, sans addition de matières autres que le carbone, ils sont plus lumineux dans le rapport moyen de 1,25 à 1.

— *Recherche et détermination des principales matières colorantes employées pour falsifier les vins*, par M. G. Chancel. Nous reproduirons cette note dans notre prochaine livraison.

— *Sur l'action des sulfocyanates alcalins sur les chlorhydrates des alcalis de la série grasse.* Note de M. Ph. de Clermont. — *Conclusion.* — Ce n'est pas la présence du chlorure d'ammonium ou du chlorure de potassium qui détermine la transformation du sulfocyanate en sulfo-urée, mais c'est la double décomposition entre le sulfocyanate et le chlorhydrate d'aniline qui détermine le changement moléculaire, en donnant naissance à la sulfo-urée.

— *Action de l'oxygène électrolytique sur le glycol.* Note de M. Ad. Renard. — 10 grammes de glycol, additionnés de 100 centimètres cubes d'eau acidulée au vingtième d'acide sulfurique, ont été

soumis à l'action d'un courant produit par quatre éléments Bunsen. Au pôle négatif, se dégage de l'hydrogène; au pôle positif, un mélange gazeux renfermant 5,00 pour 100 d'acide carbonique, 57,15 pour 100 d'oxyde de carbone et 37,85 pour 100 d'oxygène.

On laisse marcher l'expérience pendant trente-six heures; puis, après avoir réuni ainsi une quantité suffisante de glycol oxydé, on sature le tout par du carbonate de chaux; on passe à travers un linge, et l'on filtre.

La liqueur filtrée, soumise à la distillation, donne une solution d'aldéhyde glycérique, facile à reconnaître à son odeur, réduisant le nitrate d'argent ammoniacal avec formation d'un miroir métallique, identique en un mot à celle qu'on obtient dans les mêmes conditions avec la glycérine. Cette solution, en effet, soumise à l'évaporation spontanée sous une cloche en présence d'acide sulfurique, donne un dépôt blanc amorphe d'aldéhyde $O^2C^3H^6O^2$. Évaporée avec de l'ammoniaque, elle fournit des cristaux du composé $C^3H^6Az^2$. Traitée à chaud par l'hydrogène sulfuré, elle se prend en gelée d'aldéhyde glycérique sulfurée.

Dans aucun cas d'oxydation du glycol par l'oxygène électrolytique, je n'ai pu constater la formation d'acide oxalique ni du glyoxal.

— *Sur la décharge de la torpille, étudiée au moyen de l'électromètre de Lippmann*. Note de M. Marey. — L'addition des flux successifs d'une torpille, clairement démontrée par l'emploi de l'électromètre, constitue une analyse frappante entre la décharge de l'appareil électrique et la contraction d'un muscle. Des flux électriques dans un cas, des secousses musculaires dans l'autre, se suivent à des intervalles trop courts pour que chacun de ces actes ait le temps de s'accomplir avant l'arrivée du suivant. De part et d'autre, cette addition a pour limite l'instant où un acte nouveau coïncide avec la fin d'un acte ancien; le phénomène présente alors un régime régulier dans sa variation.

— *Sur la localisation du cuivre dans l'organisme après l'ingestion d'un sel de ce métal.* Note de M. Rabuteau. — Le point capital que ces recherches mettent en évidence, c'est qu'il faut être extrêmement réservé dans les déductions à tirer de la présence du cuivre dans le foie. Il serait aujourd'hui plus que téméraire d'affirmer qu'il y a eu empoisonnement par un sel de cuivre, parce qu'on aurait trouvé 8 et même 12 centigrammes de ce métal dans le foie de personnes dont le genre de mort aurait éveillé des suspicions.

— *Sur le premier développement d'une étoile de mer.* Note de

M. H. Fol. — Il résulte de cette étude que la disparition de la vésicule et de la tache germinatives et l'expulsion des matières de rebut sont de simples phénomènes de maturation de l'ovule, et que le pronucléus femelle n'a aucun lien génétique avec le nucléole de l'ovule; enfin, que le zoosperme exerce sur la matière vitelline non-seulement une attraction de contact, mais même déjà une attraction à distance.

— *Sur la bourre des bourgeons de la vigne, appliquée à la fabrication du papier*. Note de M. Boutin. — En analysant les sarments de diverses variétés de cépages, pour constater leur richesse en principe résineux, j'ai voulu également examiner dans quelle proportion les boutons ou bourgeons en contiennent par rapport aux sarments. Cet examen m'a fait constater que, tandis que le sarment n'en contient que 1,20 à 1,40 pour 100, les bourgeons en contiennent 2 pour 100; mais là n'est pas le sujet de cette notice. En voulant diviser et réduire en poudre les bourgeons préalablement desséchés à 105 degrés C., j'ai remarqué que la bourre qui protége la germination ou développement des bourgeons se pelotonnait, se feutrait en quelque sorte, enfin se séparait très-facilement des autres parties réduites en poudre; la même fait s'est produit lorsque je broyais tout le sarment garni de ses bourgons.

Cette observation m'a conduit à rechercher s'il n'y aurait pas avantage à l'appliquer à la fabrication d'un papier qui pourrait être en même temps très-solide et très-fin. Je me propose de faire faire des essais dans une des nombreuses papeteries d'Angoulême. Par des moyens mécaniques, c'est-à-dire avec des moulins à broyer, on pourrait arriver au résultat de fournir à la vigne son engrais le plus naturel, et en outre on aurait, pour la papeterie, la bourre que fournissent les bourgeons.

— *Sur la conciliation de la liberté morale avec le déterminisme scientifique*. Note de M. J. Boussinesq. — La liberté morale, abstraction faite des mobiles qui éclairent son choix et qui rendent, suivant les cas, tel parti plus probable que tel autre, doit être comptée parmi les causes dont l'action s'exerce, en moyenne, aussi souvent dans un sens que dans le sens opposé : il est donc naturel que son influence *propre* s'élimine en majeure partie des *grands nombres* que recueillent les statisticiens (à l'exception parfois de l'influence de quelques volontés singulièrement puissantes), et qu'elle n'ait d'autre effet que de modifier très-graduellement ces nombres, d'année en année, dans la mesure même où elle change l'état moral moyen de la société.

CHIRURGIE.

—

Traitement Balsamique et Pneumatique pour la conservation des membres blessés de la guerre et de l'industrie, par le Dr E. Lantier. (*Suite*, voir pages 325 à 340, tome XLII).

Le sulfate de fer est la première substance que j'aie employée dans mon appareil pour l'épuration et le lavage des gaz, lui donnant la préférence sur les chlorures désinfectants (hypochlorites de chaux ou de soude), moins à cause de leur odeur qu'en raison de l'action des vapeurs d'acide hypochloreux, que leur solution dégage à une température peu élevé, et que j'appréhendais, non-seulement pour les diverses pièces métalliques de mon appareil, mais aussi *accidentellement* pour les plaies, *soit comme topique gazeux, soit comme tension.*

La solution de potasse caustique étant, toutefois, plus active que celle de sulfate de fer, je l'employai plus tard comme décomposant énergique, malgré les précautions qu'exige le maniement de cette substance.

Au début de ma carrière médico-chirurgicale, quand il n'était encore question que des *humeurs* et des *solides*, je m'appliquai à étudier le rôle des *gaz* dans l'économie.

Dès 1867, à l'époque de la création de ma grande sonde utérine, j'avais déjà de nombreuses observations sur les gaz des cavités organiques, soit naturelles, soit accidentelles.

Jusque-là les gaz des plaies avaient passé inaperçus. — Nulle part, ailleurs, on ne tenait compte de l'action extérieure, *dans les milieux et sur l'entourage*, des gaz, même quand on extrayait des humeurs des cavités pathologiques.

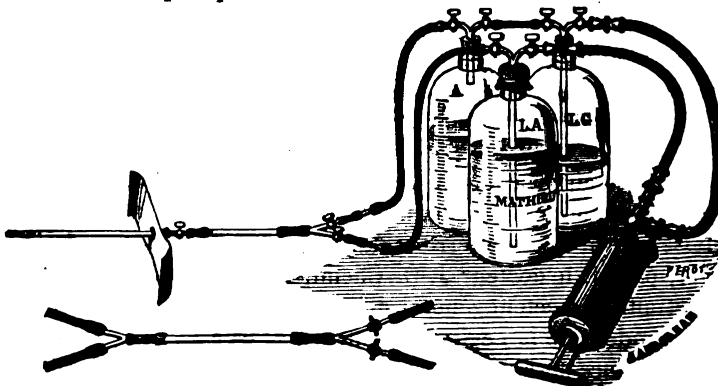
C'est au point qu'à la date du Siége de Paris, parmi les instruments aspirateurs déjà connus, il n'en existait pas un seul, autre que le mien : *Appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants*, qui fût organisé pour décomposer les gaz. Et même en août 1874, au Congrès scientifique de Lille, les lithographies de mon appareil *purificateur* furent accueillies *comme une nouveauté.*

Dans une brochure célèbre: *Ambulance du Palais-Royal*, « L'imprégnation miasmatique qui s'opère inévitablement au bout d'un « certain temps dans un local occupé par des blessés ou des malades, » était prônée comme raison de la mortalité; mais on n'y citait aucun moyen capable de s'opposer « à la mort moissonnant

« dans un champ ainsi préparé (1). » Cependant, pour l'homme d'études et le philosophe, qui envisagent impartialement les choses, ce principe, que les gaz jouent un rôle considérable dans la physiologie pathologique de l'individu et sur les milieux, est un fait aussi naturel que digne de l'attention du praticien chargé de la vie de ses semblables.

Un exemple entre autres : c'est grâce à mes études et aux considérations où j'étais arrivé sur ce point si intéressant et si négligé de la physiologie pathologique que j'ai pu sauver, avec un pansement très-simple s'opposant à l'absorption des gaz, suite fatale de la décomposition des parties mortifiées (27 mai au 22 août 1870), un pharmacien désespéré à la suite de brûlures profondes au visage, au corps et aux mains, par les flammes d'une tourille d'éther. En effet, toutes les fois que, par aventure, des topiques venaient à être appliqués en dehors du pansement physiologique, employé dès le début, des frissons survenaient aussitôt au pauvre blessé, pris soudainement, à chaque fois, de résorption putride gazeuse!.....

Sur l'invitation que je reçus, le 16 janvier 1876, du quartier général de la 43ᵉ brigade (*école militaire, cour Gercet*), j'eus l'honneur, le jeudi, 20 du même mois, de me présenter à la 4ᵉ commission d'examen pour les emplois d'officiers dans la réserve et dans l'armée territoriale, et de lui remettre, en même temps que les copies des pièces réglementaires, les pièces scientifiques à l'appui de ma doctrine chirurgicale conservatrice. Le 10 février de cette même année, M. le général Fournès voulut bien accueillir un mémoire scientifique que j'écrivis spécialement pour répondre aux vues de la commission qu'il présidait.

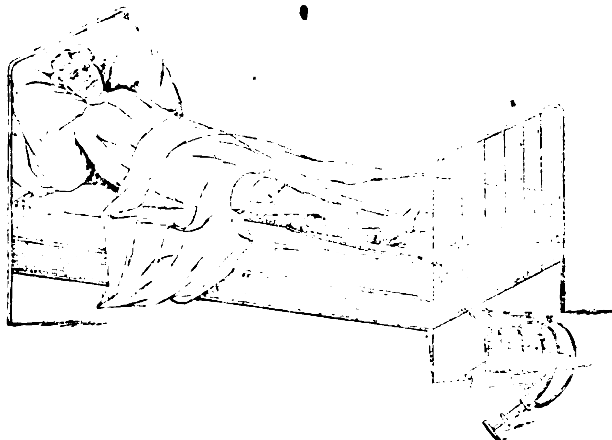


L'appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants du Dʳ E. Lantier.

(1) Henri Plon, imprimeur-éditeur, 1871. Voir page 13.

Le traitement de l'Ambulance Municipale de l'Administration générale des Postes n'est pas seulement applicable aux blessures des victimes de la guerre ou de l'industrie, il fournit de nombreuses et nouvelles ressources contre les affections variées des viscères, qui, sous mille formes, affligent tous les rangs de la société en coupe réglée. Par exemple, les métrites et métro-péritonites, qui font journellement tant de victimes parmi les femmes en couches.

C'est ce que tout esprit impartial a pu et pourra voir et constater, soit comme découverte scientifique, soit comme progrès humain, dans les diverses publications, mémoires, brochures, comptes rendus (3me session) de l'Association française pour l'avancement des sciences, correspondances, journaux, photographies, tableaux, dûment légalisés de nos blessés, dont ma méthode conservatrice a été l'objet, mais dont on chercherait vainement la trace dans l'ou-



Blessé disposé sur l'appareil à coussins, et pansé des pieds du lit au moyen de l'appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants du Dr E. Lantier.

vrage, paru en 1874 (2 vol., J. Dumaine, éditeur), sur le service des ambulances et des hôpitaux de la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer, pendant la guerre de 1870-1871, par M. le docteur J.-C. Chenu, médecin principal d'armée en retraite, inspecteur général, directeur des ambulances auxiliaires, commandeur de la Légion d'honneur.

Négligence ou oubli sans raison d'être, sans doute réparable en ce qui touche les blessés de l'avenir, mais, au point de vue national, il faut le reconnaître, avec la tendance des esprits au XIXe siècle,

fort peu fait pour favoriser l'essor des sciences, et faciliter les recherches de ceux qui les cultivent.

Un article bibliographique est donc ainsi de circonstance, et nous n'y aurions point failli, ne fût-ce que pour répondre au désir et à la volonté de nombreux confrères et de plus de douze cents personnes, nationaux ou étrangers, qui ont cru devoir témoigner par lettre de leur approbation et *estime* pour l'œuvre du siége de Paris, qui a substitué : la conservation méthodique des membres à l'amputation, l'aspiration des temps qui marchent à l'erreur des temps passés, la guérison à la visite, le dévouement de l'initiative aux intérêts de l'égoïsme, le raisonnement à l'empirisme, la lumière à l'obscurantisme, le progrès à la routine. — LANTIER.

BIBLIOGRAPHIE.

I. Journaux et publications faisant mention de la Méthode Chirurgicale Conservatrice du Dr E. LANTIER. — *Gazette des hôpitaux*, — nos des 26-28 décembre 1871, et nos des 3 et 6 février 1872. Ces trois numéros (1871-1872) de la *Gazette des hôpitaux* renferment presque intégralement le texte de la première édition de mon œuvre : *Conservation des membres blessés par armes à feu perfectionnées.* — Février 1872. — P. Asselin, libraire de la Faculté de médecine de Paris.

En novembre 1874, à l'époque du perfectionnement de l'appareil chirurgical pneumatique de la guerre 1870-1871, le dessin autographe et sa légende en trois encres : bleu, vert, rouge, furent offerts à M. le Dr Le Sourd, directeur de la *Gazette des hôpitaux.*

Les *Mondes*, revue hebdomadaire des sciences, 2me série. t. XXIX, n° 13 du 28 novembre 1872. — Méthode de Conservation des membres blessés, par M. le Dr Lantier.

Bulletin de la Réunion des officiers. N° 1. — 3 janvier 1874, pages 22 et 23. Compte rendu : *Conservation des membres blessés par armes à feu perfectionnées.* — « Il est évident que M. le Dr Lan-
« tier, par sa méthode chirurgicale, rend à l'armée un service im-
« mense. »

Bulletin de la réunion des officiers. n° 29, 1874, page 678.

La charpie de l'Ambulance de l'Administration générale des Postes ; pansement immédiat, par le soldat, des blessures sur le champ de bataille.

Appréciation de cet ouvrage....... « Après un tableau des blessures par les nouveaux projectiles et la déflagration des poudres, l'auteur, sous l'impression de l'insuffisance des premiers soins sur

le champ de bataille, veut combler cette dangereuse lacune, qui, pour le grand nombre, n'a malheureusement que trop existé entre le moment de la blessure et le moment du traitement par le chirurgien. Temps précieux, fatalement perdu, mais qui peut cependant être racheté par l'emploi de la charpie de l'Ambulance de l'Administration des Postes. Un camarade, souvent le blessé lui-même, ayant de cette charpie sous la main, ferme immédiatement les plaies. Partant, si la blessure n'a pas intéressé d'organe essentiel à la vie, plus de danger de ce côté. Qu'il se tienne au repos, couché, enveloppé de couvertures, s'il y en a, il peut attendre que l'on vienne le relever. Au bout de quarante-huit heures, le chirurgien trouvera ses plaies fraîches et indemnes de complication. »

ΚΟΣΜΟΣ. Les *Mondes*. Revue hebdomadaire des sciences, par M. l'abbé Moigno, n° 25, — 13me année, t. XXXVI, 15 avril 1875, pages 609 et 610. — Découvertes et inventions : Appareil chirurgical pneumatique à triple effet du Dr Lantier, de Neuilly.

L'*Abeille médicale*, revue hebdomadaire de médecine et de chirurgie, par M. le Dr Bossu, n° 17, — 26 avril 1875, page 157. — Appareil chirurgical pneumatique à triple effet de M. le Dr E. Lantier.

Bulletin de la Réunion des Officiers, — n° 27, 3 juillet 1875. — Travaux remis par les officiers, page 614,—n° 30,—24 juillet 1875, page 695. — L'appareil chirurgical pneumatique à effets triples et distincts, ses caractères : Les lithographies de mes appareils (procédés Nelson) présentés au congrès scientifique de Lille ; et deux photographies (Roy) du grand appareil à effets triples et indépendants, avaient été offertes à la Réunion des Officiers.

ΚΟΣΜΟΣ. Les *Mondes*, revue hebdomadaire des sciences, par M. l'abbé Moigno, — 2me série, t. XXXIX, n° 13, 30 mars 1876. — Teinture balsamique et traitement méthodique des plaies, par M. le Dr E. Lantier. Notice accompagnée *du dessin* de mon appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants.

L'*Abeille médicale*, par M. le Dr Bossu, — n° 18, 1er mai 1876, publie le dessin de mon appareil chirurgical pneumatique avec une notice très-remarquable.

Le *Monde thermal*, n° 23, jeudi 2 décembre 1875.

La *Gazette de Neuilly et de Courbevoie*, n° 49, 5 décembre 1875.

La *Gazette de l'Est*, chronique de Meurthe-et-Moselle, Meuse, Vosges, n° 558, jeudi 9 décembre 1875.

La *Gazette de Neuilly et de Courbevoie*, n° 50, 12 décembre 1875-
« Parmi les faits d'intérêt public et de progrès humain qui illus-

trent à jamais le siége de Paris, et qui seront comme une protestation éternelle du droit et de l'équité contre la force brutale, haineuse et systématique, nous tenous à en relever un, dû à l'initiative individuelle.

« Pour s'être passé au grand jour, au centre même d'une des grandes administrations de l'État, intéressant essentiellement la société tout entière, il n'en a pas moins failli être dénaturé par un inqualifiable parti pris.........

« Le fait que nous rappelons aujourd'hui à nos lecteurs, consiste dans la découverte d'un moyen de guérison des blessures par armes à feu perfectionnées. Par cette méthode, on obtient la conservation méthodique des membres blessés, ainsi que M. le Dr Lantier l'a méthodiquement démontré dans son service médical à l'ambulance de l'Administration générale des Postes.

« C'était là un fait mémorable, non-seulement par les circonstances solennelles au milieu desquelles il se produisait, mais encore et surtout parce qu'il supprimait la terrible opération de l'amputation, et devenait un moyen pratique des plus faciles entre des mains capables et de bonne foi. L'élite de la société parisienne et des membres éminents du Conseil municipal de Paris, n'hésita pas à classer ce progrès parmi les plus belles découvertes de la science.

« Plus d'une fois, nous avons eu la bonne fortune de voir M. Lantier appliquer sa méthode conservatrice; nous lui avons vu restaurer, sans qu'il en résultât de fièvre pour le patient, des bras et des jambes qu'hier encore leur genre de blessure eût fatalement voués à l'amputation.

« .... Il nous paraît démontré que la méthode chirurgicale inaugurée par ce jeune praticien, à l'ambulance de l'Administration générale des Postes, est destinée à rendre à l'industrie les services les plus signalés, en récompense de ceux dont elle-même a fait preuve pendant le Siége de Paris. » (Voyez le numéro du journal. Article signé : Louis Gerdebat).

Annuaire médical et pharmaceutique de la France, — 28me année, 1876, page 465 : *Humanité, Science, Progrès.* — Il est notoire que la conservation des membres blessés, et la guérison *sans fièvre* dans les cas où la routine eût amputé, sont dues à la teinture balsamique et à l'appareil pneumatique du Dr Lantier.

Agenda. — Formulaire des médecins praticiens, bureaux de l'*Abeille médicale* pour 1876, page 187.

La Gazette de Neuilly et de Courbevoie, n° 2, 8 janvier 1876.

L'*Avenir de Bernay et de l'Arrondissement*, n° 598, samedi 5 février 1876.

La *Granvillais, Courrier d'Avranches, de Coutance et de la Côte*, 6 février 1876.

La *Lexovien*, journal de Lisieux, n° 11, samedi 5 février 1876.

L'*Avenir de Bernay et de l'Arrondissement*, n° 602, samedi 4 mars 1876.

Le *Monde thermal*, n° 39, jeudi 23 mars 1876.

La *Gazette des familles*, n° 50, 21 mai 1876. — Une découverte. *Almanach général de médecine et de pharmacie* pour la France, l'Algérie et les colonies, publié par l'administration de l'Union médicale pour l'année 1877 (voir page 68 des annonces). *Humanité, Science, Progrès*. La teinture balsamique du Dr Lantier est une invention merveilleuse pour la cicatrisation des blessures, et son appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants, le premier instrument dans la science qui a décomposé les gaz des plaies, préservé l'Ambulance de la Poste de l'imprégnation miasmatique. « Il est notoire que la conservation méthodique des membres blessés et la guérison *sans fièvre*, dans les cas où la routine eût amputé, sont dues à la teinture balsamique et à l'appareil pneumatique du Dr Lantier. »

II. Ouvrages du même auteur. — *Conservation des membres blessés par armes à feu perfectionnées.* — Première édition, février 1872 (épuisée rapidement. — Seconde édition, revue et augmentée).

1873. P. Asselin, libraire de la Faculté de médecine de Paris.

Cent exemplaires de cette édition ont été offerts, le 24 novembre 1873, à M. le président de la Commission des Études de la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer, en vue de MM. les membres du Conseil français et des Comités de la Croix-Rouge, à l'étranger.

La charpie de l'Ambulance de l'Administration des Postes : pansement immédiat, par le soldat, des blessures sur le champ de bataille. — Décembre 1872.

Ce travail est à la fois une nouveauté et un progrès des plus intéressants, quant au régime sanitaire des troupes en campagne et quant à ses rapports à la stratégie. En effet, ce *mode de pansement immédiat au moment même de l'accident* (*guerre, industrie, chemins de fer*) est une innovation dont ce travail établit l'importance. La ouate a été la première substance que j'aie employée, en 1866, pour

ce genre de pansement immédiat, que j'avais à cœur de voir généralisé sous quelque forme que ce fût. A la nouvelle de la guerre de 1870, j'avais préparé une certaine quantité de *ouate balsamique*, distribuée à Courbevoie, avant ma rentrée dans Paris. Pendant le Siége, la charpie, plus facile à se procurer, fut préparée dans une pièce spéciale, mise à ma disposition par M. le Directeur général des Postes. — Quatre exemplaires de la *Méthode de préparer la charpie* (autre mémoire), transcrits à la hâte dans la nuit du 31 janvier 1873, ont été, à défaut des produits en nature, annoncés d'avance pour le Palais de l'Industrie, adressés le 1er février 1873 à M. le Président de la Société française de secours aux blessés des armées, rue Matignon. (Voir, dans l'avant-propos de cet ouvrage, le passage : « Déjà, en décembre 1872, le manuscrit.... »)

Paris, — mars 1873. P. Asselin, libraire de la Faculté de médecine. (Médaille d'encouragement de la Société française de secours aux blessés des armées. — 14 mai 1873.)

Conservation des membres blessés par armes à feu perfectionnées pendant le siége de Paris, et dans les grands traumatismes en tout temps, avec quatre planches explicatives, dont trois reproduisent mon appareil pneumatique chirurgical et celui à coussins de la guerre 1870-1871, lithographiées, procédé Nelson et Cie, Paris.

Travail lu, le 22 août 1874, au Congrès scientifique de Lille. Six exemplaires de chacun de ces quatre dessins ont été laissés à Lille, sur le bureau des orateurs de la 12e section. La légende d'un de ces dessins (et tous les quatre en ont une) signale l'adoption d'un *petit manomètre* pour étudier les pressions des gaz des plaies.

Compte rendu de la 3me session de l'Association française pour l'avancement des sciences, — Paris, au secrétariat de l'Association, rue de Rennes, 76.

Ce mémoire ne laisserait rien à désirer si le texte y était accompagné des quatre dessins pris pendant la guerre 1870-1871, et consacrant la découverte scientifique et humanitaire, aux points de vue de l'anatomie et du traitement, réalisant un immense progrès dans la thérapeutique chirurgicale.

Un tirage spécial de cent exemplaires a été fait à part, à Lille, à l'imprimerie Danel.

La partie du discours composée dans la nuit du 21 au 22 août, et prononcée le 22, séance du matin, *paraîtra dans un ouvrage de philosophie*.

Appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants. — *Mémoire et photographie* adressés au congrès scientifique de Nantes, août 1875.

Dans le compte rendu de la quatrième session de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, p. 1037, il est fait mention de l'*appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants.*

On lira le *Mémoire* adressé le 15 août 1875, à Nantes, à la fin de cet ouvrage. Ce mémoire expose les caractères *essentiels ou différentiels qui distinguent mon appareil* d'intruments faits en 1874, longtemps après *ma propre découverte, qui a fait solennellement ses preuves pendant le siége de Paris;* il renferme aussi une théorie nouvelle des métrites ordinaires et métro-péritonites puerpérales, et un nouveau traitement *qui guérit* ces genres d'affections, si rebelles et si répandues.

La photographie de mon appareil adressée au congrès de Nantes est accompagnée d'üne notice également photographiée.

Cet ensemble, qui est un beau spécimen de l'art du photographe, mesure en largeur 0,145, et en hauteur 0,310 sur bristol de 0,240 et 0,390.

La grande sonde utérine qui s'y trouve représentée est unique dans l'arsenal de la chirurgie. Je l'ai fait fabriquer en 1867.

Photographies de l'appareil avec notice, 1875. — *Photographie Roy, à Neuilly.* — Quatre photographies de mon appareil, avec une note manuscrite, ont été adressées en hommage à l'Académie des sciences, Institut de France, le 24 avril 1875.

Un exemplaire a été offert, le 14 décembre 1875, à la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer.

Traitement balsamique et pneumatique de l'Ambulance municipale de l'Administration des Postes (guerre 1870-1871) avec dessin et notice. — Mémoire annoncé dans le *Bulletin* (documents et informations divers), n° 14 de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, et adressé au Congrès scientifique à Clermont-Ferrand, août 1876. — Paris, au *secrétariat de l'Association française*, rue de Rennes, 76.

Mémoire à messieurs les Membres de la réunion extra-parlementaire des médecins faisant partie du Sénat et de la Chambre des députés (décembre 1876). Conservation méthodique des blessés à la guerre et dans l'industrie.

Ouvrage en préparation : *Les grandes maladies* et les *grands traumatismes*, illustré de gravures et photographies.

Neuilly, août 1876.

Il s'est rencontré, en 1874 et en 1875, des industriels qui, tout en offrant leur service commercial au docteur de la méthode conservatrice du siége de Paris, ont cru devoir lui manifester qu'il avait eu tort de publier les formules de la teinture balsamique et de sa charpie.

Il leur a été répondu que, la question humanitaire devant l'emporter sur la question purement mercantile, ce qui était bon pendant le siége de Paris à sauver, et sauvait nos blessés, devait l'être partout et en tout temps; mais que nul n'avait le droit d'employer dans le commerce, pour mes produits et mes instruments de chirurgie, « le cachet authentique de l'Ambulance de l'Administration générale des Postes. »

Mémoire adressé au congrès scientifique de Nantes, quatrième session de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, août 1875. (Non reproduit dans le compte rendu de la session de Nantes.) — Le texte renferme ici quelques modifications explicatives. — Appareil chirurgical pneumatique à effets triples et indépendants de M. le Dr E. Lantier pour les plaies à trajet profond, *notamment* pour celles par armes à feu perfectionnées, et aussi pour les opérations sur les cavités naturelles ou anormales profondes du corps. — La reproduction en photographie que j'ai l'honneur d'adresser au Congrès scientifique de Nantes est celle du *modèle perfectionné de l'appareil pneumatique que j'ai créé et utilisé avec succès pendant le siége de Paris.*

Mon instrument, en signalant, lavant et purifiant les gaz des plaies, en protégeant leur surface béante, et envoyant jusque dans le fond de leur trajet le baume vivificateur de la cicatrisation, faisait faire, à cette époque, un immense progrès à l'art de la chirurgie. (Voir le compte rendu, 1874, de la *Session de Lille*, p. 758, 759, 760, 761.)

Dès 1867, à l'époque de la création de ma grande sonde utérine, j'avais de nombreuses observations sur le rôle des gaz des cavités organiques, soit naturelles, soit accidentelles.

J'en étais arrivé à décomposer les gaz des foyers purulents à une date où l'on ne parlait que des humeurs et des solides de l'organisme.

Fait primordial dans les annales de la science et de la chirurgie, et

unique dans les circonstances solennelles du siége de Paris! Mon appareil a ainsi puisamment contribué à l'absence de toute odeur et de contamination miasmatique des salles de nos blessés : ce qui est un fait caractéristique de l'Ambulance municipale de l'Administration générale des Postes, 1870-1871.

Dans ce nouveau modèle, plusieurs progrès sont réalisés au point de l'amener à un degré extrême de précision et de simplicité.

Un corps de pompe unique commande l'appareil : cylindre en métal nickelé, à piston simple, à deux tubulures, dont l'une aspirante et l'autre foulante. La première agit sur deux réservoirs de capacité suffisante et jaugés, où se rendent séparément les *humeurs* et *les gaz* des foyers purulents; la seconde anime un troisième réservoir, gradué et fermé à pression élastique, qui contient la teinture balsamique ou antiseptine à injecter dans le fond des plaies : de sorte que, sous l'influence de la détente de l'air, ce merveilleux liquide de la cicatrisation se trouve sous la main de l'opérateur, prêt à être dirigé en forme de jet moelleux, régulièrement soutenu et mathématiquement connu.

Le corps de pompe, apte par sa nature à résister aux variations de température et aux chocs, ne se trouve donc jamais en contact avec les humeurs organiques, non plus qu'avec les liquides à injecter.

Avantages considérales non-seulement au point de vue des chances de durée et d'entretien, mais encore de l'élégance et de la facilité des manœuvres!

Un tube en Y à double robinet, de mon invention, que j'appelle tube confluent (en 1875 on a fait des tubes en U), permet l'adaptation de l'appareil aux sondes utérines spéciales, aussi de mon invention, que j'ai fait fabriquer, de même qu'à tous les trocarts, aiguilles creuses ou sondes anciennement connus.

Mon appareil fonctionne avec toute la *pureté désirable, automatiquement, sans bruit d'encliquetage, l'opérateur conservant toujours ses mains libres.* Et, s'il y a lieu, en dehors de l'intervention du chirurgien, il peut par lui-même continuer d'aspirer d'une façon régulière, faible, soutenue, les humeurs et les gaz, simultanément ou bien séparément.

Mes sondes, munies d'un manchon de caoutchouc, se dilatant par l'air, de façon à fermer hermétiquement le canal vulvo-vaginal, comprennent deux modèles : le premier de gros calibre, représenté dans la photographie, date de 1867, et est destiné aux suites de couches, pour soutirer de la matrice, sans odeur, les

matières putrides qui, s'y trouvant parfois accumulées, déterminent les métrites et métro-péritonites. Le deuxième, le plus petit, est réservé aux injections, rigoureusement mesurées par le flacon injecteur, dans le corps de la matrice, pour les inflammations catarrhales de cet organe.

Mes deux modèles de sondes utérines, qui satisfont à des indications encore inconnues dans la pratique, se distinguent par la courbure spéciale de leur extrémité plongeante, par leur œillet unique, par leur calibre et leur disposition à s'adapter à mes tubes en Y sur mon appareil pneumatique, pour les courants de dehors en dedans ou de dedans en dehors, mathématiquement assurés et appréciables au moyen de mon invention.

Les différents éléments de mon appareil chirurgical pneumatique sont renfermés dans une boîte très-portative pour les traitements variés, où il peut rendre tant de services.

Neuilly, le 14 août 1875.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LANTIER

UN PROGRÈS

Plus je vieillis, et moins j'ampute.
VELPEAU.
Prévenir, c'est guérir.
Dr LANTIER.

A mesure que l'homme invente des machines
Pour sa destruction,
L'art de guérir s'attache à tirer des racines
Sa conservation.
Conserver! tout est là; c'est la loi que, docile,
Accepte un médecin,
Celui qui, sous le feu, court panser le mobile
Menacé de sa fin.

Quoi de plus meurtrier que l'obus et la balle?
Entre eux et le soldat est-il un intervalle,
Un délai protecteur?
Il est tombé déjà que l'écho gronde encore...
Va-t-il mourir? Peut-être... Un drapeau blanc s'arbore,
Et voici le docteur.

Le projectile a fait une horrible fracture,
L'appareil va de soi, de soi la ligature,
L'homme est sur le brancard.
Mais loin, bien loin, hélas! séjourne l'ambulance.
Quarante heures ont fui! Plus d'espoir! L'assistance
Ne viendra que trop tard!

Trop tard? Qui vous le dit? Voyez, la plaie est fraîche,
De fièvre nul soupçon, la langue à peine est sèche,
Le pouls est régulier.
Le mobile est sauvé! Trois mois après, sa mère
Le presse sur son cœur. Guéri, la jambe entière,
Il revoit l'atelier.

Salut à toi, Progrès! Gloire à toi, Chirurgie!
Honneur au philanthrope, au savant d'énergie,
Élève de Velpeau,
Qui ne veut plus qu'un bras, qu'une jambe s'ampute,
Que la fièvre ait raison du membre qu'il dispute
A l'ongle du corbeau!

En hardi novateur, riche de faits qu'il cite,
A l'amputation il pose une limite;
Soucieux d'un trépas,
La trouvant abusive, *il démontre l'urgence*
D'un mode d'opérer autre, et dont l'excellence
Ne se conteste pas.

Le mode est découvert, il n'est plus un problème;
C'est par l'emploi d'une eau qu'il fait du vieux système
Un objet de rebut.
C'est en toi, doux extrait, *Teinture balsamique*,
Qu'un brave, mutilé par l'arme satanique,
Trouvera son salut!

Un dernier mot, Docteur. L'envie est irascible :
A ses cris furibonds reste sourd, insensible.
La popularité
Bientôt la fera taire, et, dans sa gratitude,
Sous ton nom écrira, résumé de l'étude :
PROGRÈS, HUMANITÉ.

Paris, le 20 août 1874.

Signé : LAFEUILLADE,
rue du Faubourg-Saint-Denis, 148.

Cette pièce de vers, qui m'a été adressé, le 16 août 1876, met forcément en mémoire deux choses pour *la civilisation moderne :* 1° que les publications sur ma méthode conservatrice de la Poste ont contribué pour une part importante à exciter le travail médico-chirurgical vers un but réellement clair, pratique aux sociétés, c'est-à-dire *la guérison rapide et la conservation.* — Depuis 1872, l'industrie en pharmacie ne fut pas non plus insensible à cette im-

pulsion de ma méthode scientifique du siége de Paris; 2° que si j'ai pu devenir à la fois inventeur, promoteur et vulgarisateur du traitement conservateur de l'Ambulance de la Poste, je le dois au goût de l'étude et aux principes qui ont fait que je n'ai jamais, dès mes débuts dans la carrière médico-chirurgicale, abordé le lit d'un malade, riche ou pauvre, sans avoir eu le soin d'exposer immédiatement ce qu'il y avait et ce qui était possible ou ne l'était pas. Ceci est un devoir facultatif que je m'étais imposé.

Ne point laisser le processus morbide envahir un organe de la série d'organes, humeurs et tissus qu'il tend à occuper; prendre position avant lui, ou du moins le déloger au plus vite : voilà la façon dont j'ai compris l'application de la science en médecine et en chirurgie; voilà la manœuvre qu'il faut savoir, et voilà le secret des nombreux et si brillants résultats de guérison que j'ai obtenus dans les cas les plus difficiles et souvent désespérés.

Mes principes peuvent se traduire par les aphorismes suivants :

1° La pratique de la médecine, qui sait comprendre la chirurgie et la philosophie, n'est pas un métier, parce qu'elle est scientifique, ne laissant rien au hasard *dans son traitement*.

2° Chez toute personne saine jusque-là, toute maladie *matérielle* interne ou externe, prise en sa cause et début par un homme d'initiative, de dévouement et de savoir, peut être, en peu de temps, dirigée et menée à bonne fin, sans laisser de ces affections chroniques, malheureusement en si grand nombre, qui altèrent, vicient ou déciment la population,

3° Du jour où la société, mettant à profit les lumières de la science répandues à profusion, voudra prendre le soin de sa santé, au degré qu'elle comprend le placement de ses capitaux, elle n'aura plus foi qu'au diagnostic nettement exposé sur les conséquences *certaines*, ou *probables*, ou *fatales* du mal contre lequel est appelé l'homme de la science et du devoir.

4° La guérison dépend tout entière de la façon dont la maladie est comprise et attaquée dès son origine; cette question d'opportunité et de temps ne saurait plus tard être compensée par la science la plus dévouée, qui peut seulement empêcher la destruction des organes, dans les limites de la nature, et non les refaire.

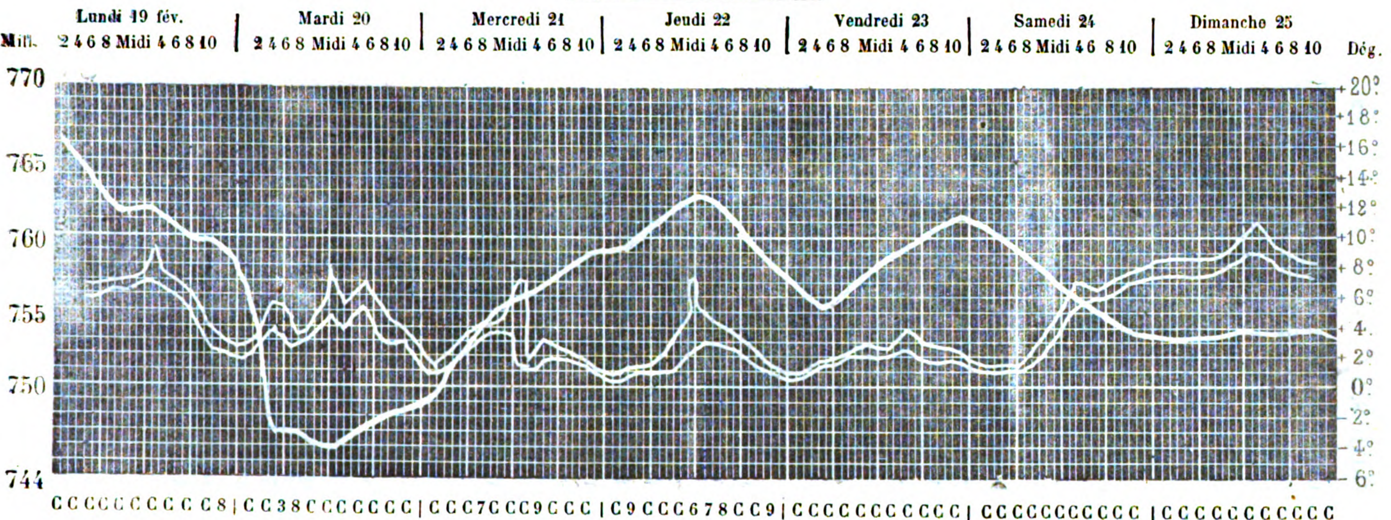
5° La qualité de la visite vaut mieux que le nombre des visites, et se reconnaît à ses résultats.

LANTIER.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer;* les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Le 19, une bourrasque signalée sur la mer du Nord tourne le 20 vers le Sud, elle prend une intensité très grande sous l'influence des pluies et des condensations de vapeurs qui se sont produites dans les Pays-Bas, le baromètre descend à 746 avec une grande rapidité; le 21, le vent encore très fort tend à se calmer et la dépression semble continuer sa marche vers l'Adriatique ou la baisse est de 14^{mm}. Sur nos côtes de la Manche et de l'Océan, la tempête à peine calmée reprend avec fureur sous l'influence d'une dépression signalée en Ecosse, son action se fait sentir à Paris (754^{mm} le 23), puis elle continue sa marche vers l'Autriche. Enfin, une nouvelle dépression se montre le 24 sur la mer du Nord : le baromètre descend de 17^{mm} à Thursö, 11^{mm} en Angleterre, et 5 dans les Pays-Bas, cette baisse s'étend à toute l'Europe moins l'Italie; le 25, la tempête règne avec fureur à Stockholm, Prague, Cassel. — Il gèle à Madrid, tandis que sur nos côtes de la Manche le thermomètre marque 9 et 10°. — Une neige abondante est signalée de Bourg-Madame le 21. — Il a gelé très fort le 22 à Marseille. — Le 23, tremblement de terre ressenti par deux secousses inconsécutives à Bougie. — Plusieurs sinistres occasionnés par les dernières tempêtes nous sont signalés de nos côtes; nous regrettons de ne pouvoir, faute de place, en donner les détails. — La Seine, ses affluents et les autres cours d'eau qui menaçaient de déborder sont heureusement en baisse. La crue de la Marne au pont de Champigny a atteint son maximum le 23 : 3^{mm},65, c'est-à-dire 0^{mm},75 de moins qu'en 1872, et 0^{mm},68 de moins qu'en mars 1876.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 19	6°2	9°2	3°0
le 20	1 7	7 7	6 0
le 21	1 1	7 2	6 1
le 22	0 4	7 1	6 7
le 23	0 4	4 7	4 3
le 24	0 9	7 5	6 6
le 25	7 5	11 8	4 3

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES. — *Le Relais Tommasi.* — Jai vu jeudi dernier, chez M. le marquis Tommasi, avenue de l'Alma, 69, un relais d'une sensibilité vraiment merveilleuse, qui crée une ère nouvelle à la transmission à travers les conducteurs souterrains et sous-marins d'une très-grande longueur. Je décrirai, avec figure, dans une des plus prochaines livraisons des *Mondes*, cet appareil très-ingénieux. Son organe essentiel est un électro-aimant double, et combiné de telle sorte, qu'il agit par ses quatre pôles à la fois, sur une aiguille aimantée lilliputienne, avec une efficacité extraordinaire. Le courant d'un seul élément Minotto, transmis à travers une bobine de fil très-fin, dont la résistance est celle du câble transatlantique, et même à travers *une table de bois*, la fait dévier avec une facilité et une promptitude extrêmes, et ferme le circuit local de deux récepteurs Morse, de manière à imprimer deux traits, l'un rouge, l'autre bleu, éléments d'un alphabet très-simple, qui, joint à un code de signaux, diminuera dans une proportion énorme la dépense et la durée de la transmission des dépêches. Comparé au galvanomètre Thomson, le relais de M. Tommasi est un progrès considérable et grandement désiré. Il resterait, pour être bien certain de son succès, à le faire fonctionner à travers un condensateur, dont la résistance et la surface seraient celles du câble transatlantique; mais aucune des collections de Paris, ni la Sorbonne, ni le Collége de France, ni l'École polytechnique, ni le Conservatoire des arts et métiers ne possèdent ce précieux instrument.

— *Élément dépolarisateur de Maiche.* — Notre ami m'a apporté du Mans un nouvel élément de pile qui m'a beaucoup intéressé. Comme l'élément au bichromate de potasse, il se compose d'une plaque de charbon comprise entre deux lames de zinc, sans autre liquide excitateur que l'acide sulfurique dilué au cinquième ou au huitième. Mais, tandis que l'élément au bichromate de potasse se polarise très-rapidement et va diminuant sans cesse d'action, jusqu'à devenir presque inerte, à moins qu'on ne lui insuffle un courant d'air comme l'a essayé Grenet, l'élément Maiche est sans cesse dépolarisé, et l'on voit la plaque de charbon toujours recouverte de bulles très-fines d'hydrogène, qui montent à la surface du liquide sous forme de courant continu. Les premières expériences ont prouvé que l'intensité du nouvel élément est, à

volume égal, supérieure à celle des éléments Bunsen ou au bichromate. Pour connaître sa résistance et sa tension, ou sa force électro-motrice relative, il faudra l'opposer à l'un des éléments connus. Nous prions M. Maiche de ne pas retarder cette épreuve, afin qu'il n'y ait plus d'illusion possible.

— *Institut optique.*—Un physicien amateur, dont j'admire l'intelligence, la persévérance, le dévouement au progrès, vient de passer dix années de sa vie, au sein d'un petit atelier que M. Farcot père avait disposé pour lui, à étudier des perfectionnements de tous genres à apporter à l'industrie des verres des glaces du commerce et des verres de l'optique. La quantité de travail qu'il a réalisée au prix de sacrifices énormes est vraiment immense. Ce sont d'abord des séries de machines et d'appareils pour tailler, et bizauter mécaniquement tous les cristaux; puis toute une série nouvelle de plans de lunettes, de télescopes, de bésicles, combinés sur des principes absolument nouveaux, rapidement et économiquement. J'en donnerai une idée, en attendant que j'y revienne, en annonçant que M. Léon Jaubert fait disparaître entièrement l'aberration de sphéricité, et qu'il raccourcit, dans une proportion, la distance focale de ses instruments, telle que la longueur de ses lunettes ou télescopes peut-être, ce que l'on aura peine à croire, inférieure ou égale à son diamètre. Cette absence de sphéricité et cette courte distance focale étaient certainement les progrès les plus grands que l'on pût réaliser, parce qu'ils ouvrent l'ère des instruments portatifs tant désirés. Tous les plans sont faits à l'échelle d'exécution, et tout est pris pour une exploitation sur une grande échelle. Il y a là de quoi former, alimenter, enrichir des instituts d'optique bien supérieurs à ceux d'Ancise à Milan, de Fraunhofer et Mertz à Vanne. M. Jaubert, qui est arrivé au but théorique à travers de si grandes dépenses personnelles, est un excellent homme qui mérite à tous égards d'arriver à constituer une société en participation, qui conduise à bonne fin sa magnifique entreprise.

— *Électro-aimant Cance.* — Un jeune mécanicien, M. Cance, rue Sedaine, 28, gendre du célèbre astronome Goldshmidt, que nous avons tant aimé et tant exalté, a créé de son côté un électro-aimant combiné ou quadruple qui promet des résultats inattendus dans la construction des moteurs électro-magnétiques. A poids égal, il est infiniment supérieur aux électro-aimants à lames superposées de M. Camacho, et d'un maniement beaucoup plus facile. Nous le décrirons dans notre prochaine livraison, et nous annoncerons bientôt son application à de petits moteurs de 20 à 25 kilo-

grammètres, qui rendront de très-grands services pour la mise en jeu des machines à coudre ou autres outils.

— *Pâte antitartrique de MM. H. Beaucourt et Ce*, rue Saint-Honoré. — Ces messieurs ont réussi à préparer à chaud, avec de la pulpe de pomme de terre, des sels d'alun et de soude, un agent antiincrustant très-commode et très-propre dans son emploi, très-certain et très-économique dans ses effets, et qui, sous ce triple rapport, sera un très-grand bienfait pour l'industrie des machines à vapeur. J'ose en recommander l'essai à mes chers abonnés, après nous être assuré qu'il n'y a là aucun charlatanisme, mais un grand succès.

On voit que je n'ai pas cessé d'être le centre actif du progrès, et l'on constatera, je l'espère, que j'ai fidèlement rempli mes promesses de bonne année. J'entends heureusement dire partout que les livraisons des *Mondes* de 1877 ont toutes présenté un très-grand intérêt. — F. Moigno.

— *Les avertissements météorologiques agricoles.* — Depuis bientôt trois ans, le service des avertissements météorologiques agricoles marche avec régularité, et tend heureusement tous les jours à prendre une plus grande extension; aussi, nous n'hésitons pas à encourager ce progrès, en informant nos lecteurs des conditions et formalités qu'ont à remplir les communes qui veulent recevoir les avis *en prévision du temps*. La commune qui veut recevoir ces avis doit seulement se pourvoir d'un baromètre dit *agricole* et le placer à la portée du public, afin que ses indications puissent aider à l'interprétation des dépêches télégraphiques.

Pour se procurer le baromètre agricole, il suffit d'adresser un mandat-poste de *vingt francs* au secrétaire-agent comptable de l'*Association scientifique de France*, 113, boulevard Saint-Michel, à Paris.

Cette somme est remise au constructeur, et le baromètre, réglé pour la hauteur du lieu au-dessus du niveau de la mer, est, après vérification à l'Observatoire, et sans frais supplémentaires, expédié par le constructeur au maire de la commune dans le plus bref délai. Moyennant 15 francs en plus, on peut se procurer une boîte en chêne fermant à clef, pour l'installation du baromètre et l'affichage de la dépêche.

Si le baromètre a été donné par un habitant du pays, et que la commune veuille faire connaître son nom, le constructeur grave sur le cadran : *donné par M....* ainsi que cela a déjà été fait pour les communes qui l'ont demandé.

— *L'observatoire d'Arcetri.* — Un de nos correspondants nous communique une nouvelle déplorable qui, croyons-nous, est quelque peu exagérée : Depuis la mort de M. Donati, en septembre 1874, l'observatoire d'Arcetri, près de Florence, dont il était le directeur, a été abandonné à la négligence et à la ruine, tandis que des milliers et des millions de francs étaient consacrés à des travaux publics d'une utilité douteuse. Les quelques centaines de francs, qui suffiraient à préserver les instruments précieux, confiés à M. Tempel, de l'inclémence du temps, et l'édifice lui-même de tomber en ruine, ne viennent pas. M. Tempel, assistant nominal d'Arcetri, mais assistant sans supérieur et sans subordonné, est connu comme un observateur distingué. Il est maintenant engagé, en dépit des nombreuses difficultés sous lesquelles il succombe, à préparer une série de dessins des principales nébuleuses visibles dans l'hémisphère boréal qui offrent une précision de détails, de perfection et d'exécution qu'on n'a jamais égalée. Ce travail sera d'une très-grande valeur pour les observateurs de l'avenir, et un précieux étalon de comparaison pour les observations nouvelles.

Correspondance des *MONDES.* — *La carte de Mars,* réponse de M. Terby à M. Flammarion. — M. Flammarion nous dit que, dans ce différend, il n'y a pas de quoi faire tant de personnalités. Comme je n'ai fait aucune personnalité, cette remarque ne peut s'appliquer qu'à sa propre note, renfermant à mon adresse quelques épithètes de bon goût; l'auteur peut être assuré que je ne le suivrai pas dans cette voie, et que tout le vocabulaire de ces épithètes me laisserait complétement indifférent. Venons-en plutôt à l'étude des faits. Telle que M. Flammarion la présente dans sa réponse, ma réclamation serait certes bien ridicule; mais, d'abord, je n'ai garde, et pour cause, de revendiquer — tout le livre VI — des *Terres du ciel* : j'ai élevé des prétentions seulement sur les pages qui traitent de la *description géographique et de l'histoire des taches de Mars,* et je maintiens qu'elles sont fondées. De plus, je ne reproche point à M. Flammarion de ne pas assez parler de moi. Il ne s'agit pas non plus de savoir lequel de nous deux a, le premier, mis l'œil à l'oculaire d'une lunette.

L'astronome français avait à sa disposition un moyen bien simple de prévenir toute remarque de ma part : citer mon nom *une seule fois,* pour dire franchement qu'il m'empruntait tous ces détails sur la géographie et l'histoire de Mars. Au lieu de procéder ainsi,

il me cite plusieurs fois, et laisse le lecteur dans l'erreur sur le *point capital*. Sa réponse insérée dans les *Mondes* est bien faible, tellement faible qu'elle renforce même ma thèse d'un argument sans réplique : il nous dit : « Quant aux modifications que j'ai cru « devoir apporter à la carte de M. Proctor, les principales sont « précisément dues à M. Terby lui-même. » Comment concilier cet aveu avec les passages suivants de son ouvrage : « J'ai com- « paré à peu près tout l'ensemble des observations faites depuis « plus de deux siècles qu'on observe Mars; il y a plus d'un millier « de dessins, *et c'est d'après toutes ces comparaisons que j'ai construit « ma carte.* » Et plus loin : « Chaque tracé résulte d'une minu- « tieuse comparaison des vues prises au télescope. »

M. Flammarion prétend qu'en critiquant sa carte, je me critique moi-même; il faut bien comprendre la signification de ces critiques. D'une étude comparative de tous les dessins de Mars, j'ai déduit les points douteux de la carte anglaise. J'ai signalé ces points douteux sous forme de questions dans mon *Aréographie*, afin que les astronomes pussent les éclaircir pendant les oppositions futures, et spécialement pendant l'opposition si favorable de 1877. Or, ce sont précisément toutes ces questions que M. Flammarion résout d'avance et comme par intuition dans sa carte, sans que la moindre observation ait pu lui en fournir les réponses. De plus, l'existence de ces questions est passée sous silence de la façon la plus absolue dans les *Terres du ciel* et dans les *Études sur l'astronomie*. C'était pourtant le point sur lequel on pouvait appeler le plus utilement l'attention des astronomes.

M. Flammarion dit aussi : « M. Terby n'existerait pas que les « *Terres du ciel* auraient eu leur chapitre de Mars aussi bien « qu'elles l'ont eu. » Cela est admissible avec une petite restriction : pour arriver à ce résultat, M. Flammarion aurait dû exécuter en réalité le travail que j'ai fait; aujourd'hui il peut se contenter de faire croire qu'il s'en est donné la peine. Comme preuve, il peut nous citer seulement les études qu'il doit avoir faites sur Mars en même temps que sur les autres astres, dans le but de composer son ouvrage sur la *Pluralité des mondes*, dont je suis loin, d'ailleurs, de contester le mérite, l'intérêt et même la plupart des conclusions.

J'ajouterai que je prétends si peu au monopole de l'étude de Mars, que je fais constamment les plus grands efforts pour provoquer partout de nombreuses observations de cette planète; mais autre chose est tenir à la propriété de ce qu'on a fait, et autre chose voir de mauvais œil les travaux d'autrui.

Quant à la nomenclature de M. Flammarion, j'ai démontré dans une notice spéciale qu'elle serait tout à fait inopportune, en supposant même qu'elle fût préférable à la nomenclature existante. Les astronomes jugeront si elle est plus logique que celle de M. Proctor, et s'il est sage de bouleverser les dénominations en ce moment : ils penseront, je crois, qu'il y a nécessité absolue d'employer partout des dénominations uniformes, d'autant plus que les travaux antérieurs à consulter dans un bref délai sont basés sur la nomenclature anglaise. — F. TERBY.

— *Le granit ou granite.* — Dans le *Cosmôs*, n° 3 du 10 janvier de cette année, je remarque une observation de M. Virlet d'Aoust, par rapport à une inexactitude dans le dictionnaire de Littré, concernant la dérivation du substantif *granite* ou *granit*. Il me semble que M. Virlet d'Aoust se trompé, et je lui demande pardon d'être obligé de lui dire que le mot granite n'est pas français du tout, mais dérivé du mot *italien* GRANITA, qui est dérivé de *grana*, grain en français. Ce nom a été donné à cette roche, composée de feldspath de mica et de quartz, à cause de sa texture grenue. — *Un de vos lecteurs des Pays-Bas.*

Chronique d'astronomie. — *Étoiles variables.* — Le professeur Schönfield a publié, dans les *Vierteljahrigen der astronomischen gesellschaft*, 11e année, 4e livraison, une éphéméride des *maxima* et *minima* de la plupart des étoiles variables pour 1877; cette éphéméride comprend Algol, α du Taureau, υ du Cancer, δ de la Lyre et ς de la Couronne boréale, qui ont de courtes périodes. Le *maximum* de χ du Cygne est à la date du 6 février, et le *minimum* à la date du 15 septembre; Mira-Ceti a son *minimum* le 23 juillet, et son *maximum* le 10 novembre.

L'étoile de Smith, dans le Cygne, était rouge le 7 janvier et d'un éclat à peu près égal à celui de l'étoile + 41° 42 73, dans les *Durchmusterung;* mais la différence de 0,5 m. seulement entre l'éclat donné par le catalogue pour cette étoile et + 42°, nombre 42 4, ne représente certainement pas leur intensité relative de lumière pour cette soirée. La variation pourrait être estimée à 7, 2 m. par rapport à la dernière étoile.

— *Météores du 7 janvier.* — Dans la première partie de cette nuit, on a remarqué un certain nombre de météores près de Londres; ils avaient un mouvement d'une lenteur qui n'est pas ordinaire, particulièrement pour plusieurs d'entre eux, qui égalaient Jupiter en éclat. L'un d'eux, à 10 h 32. T. M. G., partant

d'un point situé près de α et de 1 de l'Ourse majeure, parut recevoir un choc soudain, et resta deux secondes stationnaire à 3° au-dessous du *Canum veneticorum*; là il s'éteignit à peu près, mais une faible portion donna encore une traînée pendant quelques degrés. Il fut difficile de juger le point radiant à cause de l'interruption continuelle au passage des nuages; mais ce point devait être probablement du côté des étoiles de l'Ourse majeure que nous avons citées. Il y eut beaucoup d'éclairs dans cette soirée. La lumière zodiacale a été vue jusqu'aux étoiles principales d'Ariès.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 22 février au 1er mars* 1877. — Variole, » ; rougeole, 13: scarlatine, 4; fièvre typhoïde, 25; érysipèle, 5; bronchite aiguë, 48; pneumonie, 73; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 7; choléra, »; angine couenneuse, 32; croup, 32 ; affections puerpérales, 5; autres affections aiguës, 274; affections chroniques, 430 décès, dont 183 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 49; causes accidentelles, 31; total : 1,032 décès contre 957 la semaine précédente.

— *Traitement du carreau*, par le docteur Lubert. — La *Gazette médicale de Strasbourg* insère dans son numéro du 1er décembre dernier la note suivante, qui émane d'un confrère jouissant de la plus haute estime parmi ceux qui l'entourent. Nous laissons la parole à M. le docteur Lubert (d'Héricourt).

« Je ne veux pas disparaître, sans avoir communiqué à mes confrères un traitement simple, facile et efficace de cette affection si grave et si commune chez les enfants, qui est connue sous le nom de *tabes mesenterica*, de carreau, de sec, etc. Je le tiens de mon père, qui lui-même l'avait reçu d'un médecin militaire autrichien en 1814 : il a été mis à l'épreuve ici sans interruption, depuis plus de soixante ans, avec un succès qui ne s'est pas démenti.

On a beau suivre, avec toute la rectitude indiquée par les livres, la paroi supérieure de l'urèthre, il est impossible de glisser l'extrémité de la sonde sur le pont très-étroit qui seul subsiste ordinairement, et unit les deux portions de l'urèthre rétracté. D'ailleurs, dans les cas graves, l'indication est évidente; le sang épanché en abondance, emprisonné par les aponévroses, se fraie une voie jusque dans les bourses, où il forme une tumeur considérable et noire. Si ce phénomène ne se produit pas, on peut attendre; mais c'est ainsi dans les cas les plus fréquents.

Chez les enfants, les choses ne se passent pas comme chez les

adultes : le périnée est moins large, le bulbe n'est pas développé, toutes ces parties sont beaucoup plus élastiques ; enfin le tissu cellulaire est moins lâche et s'oppose mieux à l'infiltration urineuse.

Quant aux suites graves que pourrait avoir l'incision d'un foyer déjà enflammé, elles ne sont pas à craindre lorsqu'on opère dans les douze heures qui suivent l'accident, parce que le spasme qui s'est produit immédiatement existe, et a préservé les foyers du contact de l'urine.

Enfin, l'hémorrhagie peut être abondante ; mais on peut être certain cependant, en incisant sur la ligne médiane, de ne pas sectionner des vaisseaux importants. »

M. Guyon, *rapporteur*. Cette discussion aura eu une utilité pratique et satisfera au désir exprimé par M. Cras : que l'opinion chirurgicale s'affirme et que les hommes d'expérience se prononcent. Quelques dissidences se sont produites sur l'opportunité de l'opération, eu égard au diagnostic. Cependant les cas légers sont faciles à reconnaître, et il y a des cas graves où l'intervention active est imposée et où il faut choisir entre le cathétérisme, la ponction et l'incision suivie de la recherche, immédiate ou non, des deux bouts.

— *Les épileptiques.* — M. Legrand du Saule conclut ainsi une très-longue étude sur cette cruelle affection. « Ainsi donc, on doit rester convaincu qu'il existe manifestement une épilepsie à l'état latent, laquelle détermine chez les malades les mêmes troubles spéciaux de la sensibilité et les mêmes perturbations intellectuelles, morales et effectives que le mal caduc vulgaire. Pour arriver au diagnostic de l'épilepsie larvée, il faut tenir compte des principaux symptômes, qui sont les suivants : sorte d'*aura* préalable assez fréquente ; irascibilité subite, excessive et non motivée ; excitation périodique suivie d'accablement, d'étonnement et de demi-stupeur ; illusions et hallucinations de la vue d'un caractère sinistre et terrifiant ; rêves effrayants ou horribles ; exaltation de la sensibilité ; absences passagères de lucidité, de raison et de liberté morale ; impulsions instantanées et irrésistibles ; actes violents et agressifs ; tendances homicides et suicides ; besoin automatique de marcher tout droit devant soi, sans direction et sans but ; longues courses inconscientes parfois ; mélange de sentiments religieux et de pratiques obscènes ; répétition invariable des mêmes mots, des mêmes idées, des mêmes conceptions délirantes, des mêmes emportements, des mêmes impulsions, des mêmes tentatives, des mêmes actes indélicats, immoraux, violents, incendiaires ou

attentatoires à la vie d'autrui; tentatives de mort volontaire dans des circonstances insolites, et toujours semblables; perte du souvenir des choses dites et des actes accomplis; niveau intellectuel fléchissant par degrés; suspension possible de tous les phénomènes observés par l'usage méthodique et prolongé du bromure de potassium; épilepsie convulsive finissant souvent par apparaître ou démence terminale.

Tels sont les phénomènes morbides qui, lorsqu'ils se rencontrent chez un individu, déposent d'une manière irrécusable en faveur de l'épilepsie larvée. »

Chronique d'hygiène publique. — *Épuration et utilisation des eaux d'égout*, publication de la préfecture de la Seine, — 3 beaux volumes in-8 avec cartes et plans; prix : 20 fr. Librairie Gauthier-Villars. Paris, 55, quai des Grands-Augustins.

L'infection des rivières qui traversent les grands centres de population, la *pollution* des cours d'eau par les liquides d'égout, préoccupent vivement l'attention publique en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, en France. Toutes les capitales en sont à chercher une solution.

De longues et belles études, résumées par des rapports au parlement, ont discuté le mal et le remède pour les bassins principaux des fleuves de l'Angleterre et de l'Écosse, la Tamise, la Mersey, la Clyde. Londres, Manchester, Glascow appellent des changements essentiels. L'irrigation est sortie comme le seul procédé réalisable aujourd'hui : Bruxelles veut terminer par l'irrigation l'amélioration de sa rivière, la Senne. Berlin fait sa transformation d'assainissement en s'appuyant sur l'irrigation.

En France, l'état de la Seine, sous Paris, est depuis dix ans un objet de persévérante sollicitude pour l'administration municipale. Après des sacrifices constants, après des essais successifs, soumis au contrôle de commissions d'ordre supérieur, à la fois scientifiques et administratives, la ville s'est décidée à présenter l'avant-projet d'un *canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain.* Il s'agit de soumettre à l'arrosage libre un territoire de 6,000 hectares.

Les enquêtes ont été ouvertes, et ont pris la moitié de l'année 1876. Elles ont donné lieu aux travaux d'une commission présidée par M. Bouley, membre de l'Institut, dont le nom fait autorité en matière de salubrité et d'hygiène.

L'ouvrage contient les procès-verbaux des séances de cette commission; il reproduit, en outre, les enquêtes qui ont été ouvertes,

ainsi que les divers projets établis en vue de l'assainissement de la Seine par les ingénieurs de la ville de Paris et d'autres personnes compétentes. Remarquons, en passant, quelques conclusions de l'intéressant rapport de M. Schlœsing :

« L'élimination des matières insolubles par filtration ou décantation est insuffisante. Les procédés chimiques connus jusqu'à présent sont insuffisants, parce qu'ils n'éliminent qu'une fraction assez faible de matières organiques solubles. La ville de Paris ne peut attendre l'invention de quelque procédé assez parfait qu'on ne prévoit pas encore. L'épuration par la combustion des matières organiques dans le sol, est le seul procédé connu donnant des résultats satisfaisants. Ces résultats peuvent être complets, si l'opération est bien conduite.

« La nappe des eaux souterraines est actuellement surélevée d'environ deux mètres au-dessus de l'ancien niveau à l'étiage antérieur à l'année 1868. A cet exhaussement on peut assigner trois causes : la surélévation d'un mètre au moins du niveau de la Seine, depuis l'établissement du barrage de Bezons; le gonflement de la nappe souterraine à la suite des pluies tombées en février et mars 1876; enfin, les irrigations. La commission n'a nul besoin de mesurer la part de chaque cause dans le résultat général; il lui suffit de constater l'état actuel pour en conclure la nécessité absolue de drainer le sol partout où l'irrigation est ou sera établie, afin que, la nappe souterraine ayant un libre écoulement, le sol filtrant conserve au-dessus d'elle l'épaisseur nécessaire pour l'épuration. Le système de liberté absolue, laissé jusqu'ici aux cultivateurs quant à l'emploi des eaux, est incompatible avec les conditions d'une bonne épuration; il est indispensable que l'administration règle les intermittences et les doses des arrosages de telle sorte que l'eau demeure dans le sol filtrant tout le temps nécessaire pour être complétement épurée. Il n'y a aucune crainte à avoir au sujet de l'engorgement possible du sol filtrant, si toutes les précautions sont prises pour évacuer les eaux filtrées. Les irrigations à l'eau des égouts de Paris ne sont point insalubres, alors même qu'elles sont faites à de fortes doses, si toutes les conditions d'une bonne épuration sont observées. Les oppositions à l'avant-projet, fondées sur l'insalubrité des irrigations, ne sont plus motivées du moment que cette insalubrité n'existe pas. Celles qui sont fondées sur l'exhaussement du plan d'eau perdront également toute valeur par l'exécution du drainage recommandé par la commission. »

Telles sont les conclusions du rapport de M. Schlœsing sur l'enquête, sagement et habilement dirigée, relative aux irrigations de

la plaine de Gennevilliers. On le voit, l'ouvrage que nous offrons à nos lecteurs ne manque pas d'intérêt pour les personnes occupées de cette question importante de l'épuration et de l'utilisation des eaux d'égout des grandes villes. Les nombreux plans et cartes qu'il renferme, dessinés par nos ingénieurs les plus distingués, sont gravés avec un soin tout particulier : inutile de dire qu'ils seront d'un puissant secours pour l'intelligence du texte. Qu'il nous suffise, enfin, de nommer la librairie qui l'édite, pour donner une idée du bon goût et des soins qui ont été apportés dans l'impression et la publication de cet ouvrage. — A. Guyot.

Chronique d'histoire naturelle. — *Lapin d'Angora. Utilisation de son poil.* — Je viens de nouveau insister sur le très-grand avantage que peut donner l'élevage du lapin angora, surtout pour les petits ménages, pour la mère de famille retenue à la maison par les soins de ses enfants et du ménage, et, surtout dans mes environs, pour les nourrices et les dentellières. Aujourd'hui que l'industrie de la dentelle languit et laisse tant de mains entièrement ou en partie inoccupées, il faut que les femmes et les jeunes filles qui s'y livraient ou s'y livrent encore se créent d'autres ressources ou au moins un supplément de ressources. Pour celles qui, en raison de la nature de leurs occupations, restent sédentaires à la maison, l'élevage du lapin angora peut surtout s'ajouter d'une manière très-profitable à ces occupations ou les compléter, d'abord par quelques heures passées, chaque jour, à ramasser dans les jardins et les champs la nourriture destinée à ces petits animaux. Que de mauvaises herbes d'ailleurs ainsi détruites !

Si l'élevage du lapin angora s'organisait avec quelque importance dans les conditions que je viens d'indiquer, il aurait plusieurs avantages : le profit résultant de la vente très-lucrative du poil, que l'on peut tirer au moins quatre fois par an, et qui, pour dix lapins, présenterait, pour une dentellière, au moins, en moyenne, trois mois de travail, à 10 francs par chaque animal. A ce profit pourrait encore venir s'ajouter celui de la fabrication, par chaque éleveuse, du poil à l'état brut, c'est-à-dire du tricotage de gants, mitaines, plastrons, genouillères, chaussettes, bas, manches, châles, etc., qui trouvent toujours, pour l'étranger particulièrement, mais surtout pour la Russie, un débouché facile et très-avantageux. On pourrait former des associations communales pour l'expédition des produits, avec numéros d'ordre, à des commissionnaires, à Paris.

Il paraît que « ce poil ainsi travaillé, sans aucun apprêt, conserve toutes ses propriétés électro-hygiéniques, et est un excellent remède contre les douleurs, indépendamment de l'avantage qu'il a de conserver une chaleur douce et forte. » M. P. de Mortillet, le savant rédacteur du *Sud-Est*, a pu voir dans un petit village, situé sur les hauteurs qui dominent le lac du Bourget, à Saint-Innocent, toute une industrie créée à l'aide du lapin angora. Les tricots qui y sont fabriqués sont surtout achetés par les nombreux étrangers qui fréquentent les eaux thermales d'Aix-les-Bains, situées à quatre kilomètres du village. Il y aurait un grand intérêt à faire acheter dans ce village de Saint-Innocent, près d'Aix-les-Bains (Savoie), des échantillons des divers tricots fabriqués manuellement par les éleveurs de lapins angoras, pour les exposer en permanence, d'abord dans les chefs-lieux de canton, où déjà est introduit seulement l'élevage de cette espèce trop peu répandue.

On sait que le fumier de lapin a une grande puissance fertilisante ; celui de dix lapins angora, dans un petit ménage, suffirait à engraisser le petit jardin potager et à en accroître considérablement les produits. Encore un avantage pour ceux qui ne possèdent pas de bestiaux et n'ont pas le moyen d'acheter d'engrais. — CHATEL.

Chronique horticole et agricole. — *Effets de l'irrigation sur le rendement de l'avoine.* — Dans une séance de la Société centrale d'agriculture de France, il a été présenté deux échantillons d'avoines cultivées à Gennevilliers, l'une sur un terrain irrigué deux fois avec les eaux d'égout de Paris, l'autre sur un terrain non irrigué. J'ai été chargé de l'examen de ces deux échantillons. Voici, par comparaison, les résultats que j'ai obtenus :

	Avoine. non irriguée.	Avoine. irriguée.
Hauteur	0 m. 80	1 m. 60
Poids de la panicule	0 gr. 46	1 gr. 60
Nombre de grains par panicule	17	64
Poids de 100 grains	1 gr. 90	2 gr. 60
Poids d'une tige moyenne sans panicule	1 gr. 736	5 gr. 616
— — avec panicule	1 gr. 196	7 gr. 216

On voit que l'opération a doublé la hauteur, quadruplé à peu près le nombre des grains, octuplé le poids de la paille, et augmenté de près d'un tiers le poids de chaque grain. En supposant le même nombre de tiges d'avoine sur chaque champ, les résultats de l'arrosage sont énormes. — P. DE B.

ANTHROPOLOGIE.

—

L'espèce humaine, par M. de Quatrefages, résumé fait par l'auteur. — Je me suis efforcé de condenser, dans ce livre, un ensemble de faits et d'idées représentant environ trois années de mon enseignement au muséum, et comprenant presque toutes les principales questions générales de l'anthropologie. C'est dire qu'il s'agit d'une esquisse et non d'un ouvrage développé; mais peut-être la brièveté même de ce travail permettra-t-elle de mieux saisir l'enchaînement des faits et la filiation des idées. Ici, comme dans mon enseignement, je me suis strictement maintenu dans les limites du terrain scientifique. Pour tout ce qui n'est pas exclusivement humain, c'est-à-dire pour tout ce qui est en dehors des phénomènes de moralité et de religiosité, l'homme doit rentrer dans les lois générales. A mes yeux, toute solution, pour être bonne, c'est-à-dire vraie, doit ramener l'homme aux lois générales reconnues chez les autres êtres organisés et vivants. La première question qui se présente en anthropologie est celle de l'unité ou de la multiplicité spécifique de l'homme : j'ai dû la traiter avec quelque développement. On sait que cette question partage les anthropologistes en deux camps : les *polygénistes*, qui admettent l'existence de *plusieurs espèces* d'hommes caractérisées par des différences de taille, de traits, de teint, etc., que présentent les divers groupes humains; et les *monogénistes*, qui ne voient dans ces mêmes groupes qu'autant de *races d'une seule et même espèce*. Ajoutons que les polygénistes sont en même temps *autochthonistes*, c'est-à-dire qu'ils regardent leurs *espèces humaines* comme ayant pris naissance sur les divers points du globe où nous les avons rencontrées ou sur lesquels l'histoire les montre pour la première fois. L'application rigoureuse de lois physiologiques communes aux animaux et aux végétaux conduit invinciblement à regarder tous les groupes humains comme étant de *même espèce* et comme séparés seulement par des différences de *races*. Mais ces races ne pourraient-elles pas avoir pris naissance isolément? Cette opinion, espèce de compromis entre le monogénisme et le polygénisme, a été soutenue par Agassiz, qui a admis pour les populations humaines un véritable cosmopolitisme originel. Je ne puis néanmoins l'admettre, et j'ai le regret d'avoir à combattre, sur ce point, un des hommes dont j'ai de tout temps estimé au plus haut point le savoir et le caractère. Pour résoudre cette question du lieu d'origine, ce n'est plus à la physiologie qu'il faut demander des

renseignements : c'est à la géographie botanique et zoologique. Là aussi, nous trouvons des lois communes aux plantes aussi bien qu'aux animaux. L'homme doit rentrer dans ces lois. Or, la théorie du cosmopolitisme initial le met en opposition avec elles; donc elle ne peut être vraie. L'application à l'homme des lois qui régissent la distribution des autres êtres organisés conduit à admettre pour lui un cantonnement primitif, à le considérer comme le type caractéristique d'un centre de création, ou mieux d'apparition unique et relativement très-restreint. Un ensemble de faits dont je ne puis aborder ici l'énumération, permet de placer le centre d'apparition humain, soit dans le grand bassin que circonscrivent l'Himalaya, le Bolor, l'Ala-Tau, l'Altaï ou ses dérivés, le Félina et le Kuen-Loun, soit au nord même de cette région. En tout cas, aucun des faits recueillis jusqu'ici ne permet de placer le berceau de notre espèce ailleurs qu'en Asie. Rien non plus n'autorise à le chercher dans les régions chaudes soit des continents actuels, soit d'une terre hypothétique qui aurait disparu. Cette pensée repose uniquement sur la croyance que le climat du globe, au moment de l'apparition de l'homme, était ce qu'il est aujourd'hui. Mais les découvertes modernes ont montré que l'on se trompait. S'il nous est possible de former, dès à présent, quelques conjectures probables, relativement au point du globe où a paru d'abord l'espèce humaine, nous ne saurions encore présumer quoi que ce soit de plausible sur l'origine de cette espèce, non plus que d'aucune autre. J'ai dû exposer succintement les théories fort diverses émises à ce sujet par MM. Darwin, Wallace, C. Vogt, Haeckel, Naudin, etc.; mais j'ai dû aussi combattre toutes ces conceptions, au nom de la science reposant sur l'observation et l'expérience. Ce n'est pas que j'anathématise ou que je blâme outre mesure les hardiesses de ceux qui cherchent dans l'action des causes secondes l'explication du monde organique; seulement j'ai dû montrer qu'ils ont vraiment fait la part trop large à l'hypothèse, qu'ils ont trop souvent oublié le savoir positif acquis par leurs devanciers, et, par suite, tiré de prémisses vraies des conséquences erronées. C'est ainsi qu'ils ont cru avoir expliqué ce qui ne l'était pas. Voilà ce que j'ai voulu montrer, au risque d'être traité d'esprit timide ou routinier. Je me suis efforcé de résumer le débat : les lecteurs impartiaux et sans préjugés choisiront entre nous. Quoi qu'il en soit, l'espèce humaine, primitivement cantonnée sur un point du globe, probablement situé au centre ou vers le nord de l'Asie, est aujourd'hui partout. Elle a donc dû se répandre en tous sens, et le peuplement du globe n'a

pu se faire que par des *migrations*. Les polygénistes ont généralement déclaré celles-ci impossibles. Pour répondre à cette objection, faite à la doctrine monogéniste, je n'ai eu que l'embarras du choix. L'exode des Kalmouks du Volga, l'histoire abrégée des migrations polynésiennes, aujourd'hui connues en partie jusque dans les moindres détails, celle des migrations en Amérique de populations asiatiques et européennes, attestées par des récits précis, par la linguistique, par l'histoire, répondent surabondamment à ce qu'on a pu alléguer en faveur de l'autochthonisme. Les migrations transportant l'homme de son centre d'apparition sur les points les plus opposés du globe lui imposaient la nécessité de se faire aux milieux les plus divers. La plupart des polygénistes ont nié d'une manière plus ou moins absolue que les hommes pussent vivre et se propager dans des régions autres que celles où ont vécu leurs pères. Ici encore il est facile de répondre par des faits appuyés sur des chiffres. La rapidité du peuplement de l'Acadie, ce qui se passe de nos jours en Polynésie, témoignent que le blanc européen peut prospérer sous les climats les plus divers. Les voyages qui ont conduit l'homme de son point de départ partout où nous le trouvons aujourd'hui, ont commencé à une époque antérieure à l'époque géologique actuelle. Que notre espèce ait traversé tous les temps quaternaires, qu'elle ait vécu en Europe pendant la période de transition qui relie ces temps à l'époque tertiaire, c'est ce qu'on ne peut plus nier aujourd'hui. Quant à son existence dans les temps plus reculés, elle est encore discutée; et, si je crois personnellement à l'homme tertiaire, après avoir examiné de très-près les pièces recueillies par MM. Capellini et l'abbé Bourgeois, je reconnais sans peine qu'il est permis de conserver encore des doutes à cet égard. Quoi qu'il en soit, l'homme tertiaire ne nous est connu que par quelques rares spécimens d'une industrie des plus primitives. Il en est autrement de l'homme quaternaire. L'Académie voudra bien se rappeler que nous lui avons soumis, M. Hamy et moi, la description d'un assez grand nombre de têtes datant de cette époque. Elle sait, d'ailleurs, que les renseignements recueillis sur ces races fossiles ne s'arrêtent pas là; que l'on possède des squelettes entiers et de très-nombreux spécimens d'industries fort variées. En réunissant ces diverses données, j'ai pu esquisser une histoire assez détaillée de ces races. J'ai surtout insisté sur la magnifique race de Cro-Magnon, qui a dû ressembler beaucoup à nos Peaux-Rouges modernes, mais à laquelle ses aptitudes progressives et les instincts artistiques dont elle a laissé tant de preuves assignent

une place à part parmi toutes les populations sauvages. Dans cette étude, en somme assez détaillée, j'ai toujours considéré les *caractères* au point de vue du botaniste et du zoologiste. J'ai eu, par conséquent, à réfuter parfois diverses appréciations, au moins prématurées, quant à la signification de certains traits considérés à tort comme indices tantôt de supériorité, tantôt d'infériorité. En particulier, j'ai dû combattre à diverses reprises les expressions de *caractère simien*, *caractère d'animalité* employés trop souvent par ceux-là mêmes qui repoussent les conséquences tirées de leurs ouvrages par des disciples trop aventureux ou insuffisamment instruits. En fait, l'organisme humain est construit sur le plan général de celui des mammifères, et les ressemblances qui le rapprochent de celui des singes sont incontestables; mais il existe aussi des différences sensibles et constantes. Les modifications très-secondaires résultant chez nous de la formation des races accroissent ou diminuent quelque peu la distance qui nous sépare des animaux les plus élevés, sans jamais nous confondre avec eux, fût-ce par la forme du moindre de nos os. Huxley, malgré ses convictions darwinistes, est le premier à le proclamer. Pourquoi donc aller chercher chez les animaux un terme de comparaison pour l'opposer à je ne sais quel type humain que personne ne précise? Pourquoi surtout oublier l'embryon, le fœtus humain et l'enfant? C'est bien plutôt dans leurs états transitoires, dans leur évolution progressive, dans les phénomènes d'arrêt ou d'excès de développement, qu'il faut chercher l'explication des oscillations organiques présentées par les divers types de races. C'est ce que j'ai tâché de faire en opposant la *théorie évolutive humaine* à la *théorie simienne*. J'ai plus particulièrement insisté sur les caractères fournis par le corps, et examiné successivement ceux que l'on peut tirer de la morphologie, de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie. Toutefois, je ne pouvais passer sous silence les caractères intellectuels, non plus que les phénomènes exclusivement humains de la religiosité et de la moralité. Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'en m'occupant de ces derniers, je suis resté exclusivement naturaliste, et ai scrupuleusement respecté le terrain de la philosophie aussi bien que de la théologie.

CONCOURS DES NATIONS.

—

Les États scandinaves (Suède et Norwége), a l'exposition d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles.— Avant de rendre compte des expositions de la Suède et de la Norwége, il ne sera pas inutile de faire connaître à nos lecteurs l'ensemble des conditions physiques et économiques dans lesquelles se trouvent ces deux peuples distincts, conditions malheureusement presque inconnues en France. Cette tâche nous sera rendue presque facile, grâce à deux volumes émanant des comités suédois et norwégiens près le congrès, et que nous devons à l'extrême obligeance de M. le Dr Broch, le savant correspondant de notre Académie des sciences. Nous commencerons donc par analyser ces deux volumes séparément, et signalerons ensuite les productions les plus remarquables de ces deux pays, qui figuraient au Parc, à Bruxelles.

I. — Suède. — *Rapport sur l'hygiène, le sauvetage et la condition des classes ouvrières en Suède,* rédigé par ordre du comité suédois, par le Dr Otto Printzsköld, gentilhomme de la chambre de S. M. le roi, secrétaire du comité. — La Suède comprend les parties orientale et méridionale de la péninsule scandinave; elle a une superficie de 442,202 kilomètres carrés; le développement de ses côtes est d'environ 2,500 kilomètres. Contrairement à l'opinion généralement admise, la Suède n'est pas très-montagneuse; environ 8 p. 100 seulement de la surface totale s'élèvent à 600 mètres au-dessus de la mer, et ces élévations se trouvent toutes soit dans les parties septentrionales, soit sur les confins de la Norwége. Sous le rapport hydrographique, la Suède est riche en lacs et eaux courantes; leur surface peut être évaluée, au total, à 36.050 kilomètres carrés, soit 8, 1 p. 100 de la surface totale. Le plus grand lac de la Suède, le *Vener*, est, sous le rapport de la surface, le troisième des lacs européens; son étendue n'est pas moindre de 5,215 kilomètres carrés. Quant au cours d'eaux, ils présentent une grande importance pour le flottage du bois, mais ne présentent qu'une faible utilité comme moyens de communication. Sous ce dernier point de vue, il n'en est pas de même des lacs intérieurs, en grand nombre, qui ont été mis en communication avec la mer au moyen d'un réseau de canaux des plus grandioses.

Malgré son altitude polaire élevée, la Suède jouit d'un climat relativement doux, probablement à cause du voisinage du *gulf stream;* le seigle et l'orge y mûrissent parfaitement, et, à des lati-

tudes semblables à celles du Groënland et de l'Islande, on rencontre des forêts vraiment gigantesques. Néanmoins, le climat est rude, et le proverbe a raison de dire qu'il y règne par an neuf mois d'hiver vert et trois mois d'hiver gris. On a calculé que les lacs de la Suède méridionale sont couverts de glace pendant 115 jours, ceux de la Suède moyenne pendant 150, et ceux de la Suède du nord pendant 200 jours. Quant à la température moyenne du pays, il résulte des observations météorologiques, effectuées sur toute la surface du royaume par les soins de l'institut météorologique central, qu'elle varie dans une proportion énorme d'une localité à une autre; cette moyenne est donc fort difficile à déterminer. Disons seulement qu'à Stockholm, la température moyenne est + 5, 12 centigrades, variant, comme moyenne mensuelle, entre + 15, 8 en juillet et — 3, 5 en janvier. La quantité moyenne de l'eau tombée est, pour la totalité du pays, 522, 5 millimètres, avec son maximum sur la côte de l'ouest, et son minimum dans les provinces septentrionales. Au 31 décembre 1875, la population s'élevait à 4.383.291 habitants, soit 10, 8 habitants par kilomètre carré de terre ferme. L'accroissement de la population est considérable, puisqu'en 1750 on ne comptait que 4, 4 habitants par kilomètre carré, 6, 0 en 1800 et 9, 0 en 1850. Ajoutons que 14 p. 100 seulement de la population habite dans les villes.

Négligeons quelques renseignements exclusivement statistiques sur les mariages, la vie probable, pour arriver aux *épidémies*. Les fièvres scarlatine, cérébrale, la rougeole, la diphthérie et le croup sont les maladies qui présentent, en Suède, la plus grande intensité. En 1874, cependant, une épidémie de variole n'enleva pas moins de 4.063 personnes. Ce ne fut qu'en 1801 que la grande découverte de Jenner fut connue en Suède, et, depuis 1810, la vaccine est devenue générale et obligatoire. Le choléra a visité la Suède à plusieurs reprises depuis le commencement du siècle; mais il n'a été vraiment intense qu'en 1834, où il enleva 12,637 personnes, et en 1866, où 4,706 succombèrent; depuis lors, il a disparu. Les maladies mentales ont un certain développement en Suède; hâtons-nous, toutefois, d'ajouter que cette proportion, relativement grande, est toute naturelle, à cause de certains milieux climatériques défavorables; la distribution des aliénés, établie d'une façon très-remarquable par M. Otto Kintzskold, confirme, d'ailleurs, pleinement cette assertion. Quant aux sourds-muets, leur nombre s'élevait, en 1870, au nombre total de 4,266 personnes, soit 10, 67 pour 10,000 habitants; pour eux aussi la distribution présente des

anomalies singulières, mais dont il n'est pas possible d'indiquer les causes. Quant aux aveugles, la proportion est ordinaire; toutefois, la cécité est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes, dans le rapport $\frac{843}{767}$. Ceci posé, passons tout ce qui a rapport à la constitution du royaume, pour arriver à l'*hygiène publique*. La législation sur l'hygiène, en Suède, est très-complète; le 25 septembre 1874, toutes les lois sanitaires ont été codifiées et étendues à tout le pays. Un *collége de santé* a la haute direction des affaires hygiéniques et des mesures sanitaires; dans les provinces, les gouverneurs ont à veiller à ce que les communes et les médecins se conforment à la loi. Dans les villes, une commission sanitaire spéciale a la surveillance directe du service de santé et de l'hygiène; dans les villages, ce soin appartient soit aux conseils municipaux, soit à l'autorité chargée de l'exécution des décisions communales. La commission sanitaire, qui se réunit chaque fois que besoin est, et au moins une fois par mois, est en relation administrative avec la police, qui lui signale les points à examiner, et qui surveille ensuite l'exécution des décisions de la commission. La commission sanitaire veille spécialement : à la provision abondante et d'un accès facile de bonne eau potable et d'eau pour le nettoyage et l'arrosage des rues; que l'écoulement de ces dernières se fasse librement dans l'égout collecteur; à la suppression ou au drainage des mares et marais; enfin à ce que les vidanges et immondices soient enlevées sans inconvénient pour la santé publique. En cas de mauvais état sanitaire ou d'épidémie, la commission en recherche les causes, et, si elles sont dues à des circonstances locales, elle avertit les autorités compétentes, pour les faire cesser. Enfin, elle exerce un contrôle sur les matières alimentaires, sur l'hygiène des habitations, et, comme sanction de ses prescriptions, la loi lui reconnaît le droit d'infliger des amendes à ceux qui n'obtempèrent pas à ses décisions.

Contre les épidémies, la loi prescrit que les navires venant de ports où règne le choléra seront soumis à une visite rigoureuse de la commission. On ne permettra la communication avec la terre qu'après une désinfection absolue et complète, effectuée selon les prescriptions du *collége de santé*. En cas de décès d'un des matelots ou passagers, l'enterrement aura lieu avec toutes les précautions jugées nécessaires par la commission. La peste est la seule maladie contre laquelle on pratique la quarantaine, et il existe un lazaret sur la côte ouest de la Suède, à Kanso, dans l'archipel de Gothembourg.

A côté des mesures préventives contre l'introduction des épidémies, il y en a d'autres destinées à prévenir la propagation de ces maladies. Chaque médecin doit signaler à la commission sanitaire tous les cas de choléra, variole, typhus, fièvres typhoïde et scarlatine, diphthérite et dissenterie traités par lui. En pareil cas, la commission sanitaire fait admettre les malades dans un hôpital spécial ou dans un local séparé, à moins qu'ils ne puissent se procurer à leurs frais une chambre spéciale. Tous les vêtements du malade, sa literie, sont purifiés et désinfectés par les soins de la commission. Enfin, la loi prescrit que, lorsque deux des maladies énoncées plus haut font simultanément leur apparition, on organise un hôpital spécial pour chaque maladie, ou, en cas d'impossibilité, une division parfaitement séparée dans l'hôpital.

La *vaccine*, avons-nous dit plus haut, est, de par la loi, obligatoire en Suède. L'admission dans n'importe quel établissement public est subordonné à un certificat constatant soit la vaccination avec succès, soit l'inoculation. Quinze villes du pays possèdent, à cet effet, des dépôts de vaccin, et, en outre, il y a à Stockholm un dépôt central, sous la surveillance du collége de santé. Afin de stimuler le zèle des vaccinateurs: on leur distribue des récompenses honorifiques spéciales.

Quelques mots sur l'organisation du collége de santé, qui a la direction supérieure de l'hygiène et du service médical. Composé d'un président et de quatre membres, il exerce l'administration de tout ce qui concerne les services sanitaire, médical, hospitalier, tant au civil qu'au militaire. En cette qualité, les médecins et pharmaciens relèvent de lui, ainsi que les établissements d'eaux minérales, les bains; il en est de même des services d'aliénés et des vétérinaires. Quant aux conditions requises pour exercer la médecine et la pharmacie, ainsi que l'organisation du corps de santé militaire, ce sont là des questions toutes spéciales dont nous n'avons pas à nous occuper ici. Disons seulement qu'il existe neuf établissements d'aliénés, pour 1,481 individus, appartenant à l'État, et que, dans chaque gouvernement, l'État entretient un hôpital ordinaire et un hôpital de vénériens; à la fin de 1873, leur nombre s'élevait à 61, avec 3,439 lits; de plus, 24 autres hôpitaux, entretenus le plus souvent par les communes, disposaient de 1,154 lits.

Nous ne suivrons pas M. le Dr Otto Printzsköld dans son étude, fort remarquable en vérité, des règlements de grande et de petite voirie, règlements beaucoup plus complets et beaucoup mieux entendus que ceux qui sont en usage en France; arrivons rapide-

ment à la question, si utile pour l'état sanitaire général, de l'alimentation d'eau.

Toutes les villes de la Suède ayant une population de 10,000 habitants possèdent une distribution d'eau. A Stockholm, la distribution fonctionne définitivement depuis 1861. L'eau est élevée d'un golfe du Malar au moyen de quatre machines à vapeur de chacune 65 chevaux. La quantité d'eau élevée, par jour d'été, est de 10 millions 500,000 litres, et par jour d'hiver d'environ moitié; cette eau est, l'été, à des températures variant de + 14 à + 17 centigrades, et l'hiver, à la température de + 1,5. L'eau est filtrée à travers une couche d'environ 1^{m} à 1^{m},20 de sable fin, dans huit bassins dont la surface (11,760 mètres carrés) est telle, que chaque mètre carré de surface de filtre laisse passer 10 mètres cubes par vingt-quatre heures. Après avoir traversé les filtres, l'eau est emmagasinée dans des réservoirs situés à 46 mètres au-dessus des parties les plus basses de la ville, réservoirs qui sont bâtis en granit et briques. Le réseau des conduites, d'une longueur totale de 88 kilomètres environ, est divisé en 150 districts pouvant être, grâce à des vannes, isolés complétement les uns des autres. Les conduites secondaires, ressortissant aux conduites maîtresses, sont en plomb; la taxe pour la consommation d'eau est établie au moyen d'un robinet de jauge, et les fontaines publiques sont répandues à profusion dans la ville. Quant au degré hydrotimétrique de l'eau, l'évaporation de 100 litres laisse un résidu solide de 15 à 20 grammes, composé principalement de chlorure de sodium, potassium et magnésium, de carbonate de chaux, de sulfate de chaux et de matières organiques. Le titrage, au moyen du permanganate de potasse exige de 0,5 à 0,6 grammes d'oxygène par litre d'eau. Stockholm n'est pas la seule ville où l'eau, très-salubre et à une pression suffisante, se trouve à profusion; Gothembourg, Malmo, Norrkoping, Karlskrona, Lund, Jonkoping et, enfin, Upsal, possèdent des distributions analogues; dans cette dernière ville même, l'eau de source est distribuée gratis pour les usages domestiques.

La question des vidanges, qui intéresse à un si haut point la santé publique, et qui constitue la pierre d'achoppement d'un grand nombre de municipalités, est traitée de main de maître dans l'ouvrage du Dr Printzsköld. En Suède, l'installation des cabinets d'aisances est réglementée par la loi comme disposition générale. Sans entrer dans les détails, disons seulement que toutes les précautions sont prises dans le but d'éviter toute exhalaison malsaine, tant par l'emploi de désinfectants que par la construction même des

récipients. Dans certaines villes, on fait usage de tinettes à système diviseur, mais cette mesure n'est pas générale. Dans tous les cas, les matières fécales sont transportées à grande distance des habitations et réduites en poudrette, le plus souvent par leur mélange avec de la chaux.

Hygiène des établissements publics. — Les seules dispositions prescrites à cet égard sont une ventilation suffisante dans tous les locaux destinés à contenir une grande agglomération d'individus, églises, écoles, hospices, salles de tribunaux, théâtres, etc. Le Dr Printzsköld avoue que si, en Suède, les églises sont rarement chauffées et pas ventilées, il n'en est pas de même des hospices. Les anciennes constructions hospitalières, qui ne sont plus à la hauteur des exigences actuelles, sont ou seront remplacées par des hôpitaux neufs comportant toutes les améliorations dont sont susceptibles de semblables constructions. Le chauffage a lieu au moyen de calorifères à air chaud; la ventilation est fort bien étudiée; en thèse générale, on admet pour chaque malade le chiffre moyen de 25 mètres cubes d'air.

Les prisons de la Suède ont été réorganisées depuis 1840, époque à laquelle parut le célèbre ouvrage: « Des peines et des prisons, » dû à la plume du prince royal, devenu le roi Oscar Ier. Il existe actuellement, en Suède, 41 prisons cellulaires, avec 2,360 cellules. Chacune de ces cellules est pourvue d'appareils de chauffage et de ventilation; toutes les conditions hygiéniques y sont réunies, au point que les cas de maladie et de décès y sont au-dessous de la moyenne chez les individus libres.

Écoles. — Avant d'exposer les conditions hygiéniques dans lesquelles se trouvent les écoles de la Suède, M. le Dr Printzsköld fait connaître l'organisation de l'instruction publique. Nous négligerons cette partie, purement administrative et morale, pour nous renfermer dans le cadre absolument hygiénique de notre sujet. Les écoles se rattachent toutes à un plan normal émanant de l'autorité supérieure. L'emplacement est choisi dans une situation libre, au midi, protégée contre les vents violents et à l'abri des exhalaisons malsaines de toutes sortes. Les salles de classes ont un plancher élevé d'au moins 60 centimètres au-dessus du sol; si le terrain est marécageux et conséquemment drainé, cette hauteur est portée à 90 centimètres au minimum. La hauteur des classes ne doit pas être moindre de 3m,60. On admet que chaque enfant doit avoir un espace de 1,52 mètre carré, et un cube d'air de 5,250 à 7,850 mètres cubes. Quant à la situation des fenêtres, on admet, en principe, que les

enfants doivent être éclairés de gauche, ou bien, si c'est nécessaire, de gauche et de dos. Le chauffage est obtenu au moyen de poêles distincts, en catelle et fer; l'ouvrage ne dit pas qu'on ait adopté des dispositions spéciales de ventilation. Quant au mobilier scolaire, on y a apporté de nombreux perfectionnements, tant comme disposition générale que comme forme de siéges et de tables. Sans entrer dans les détails, cependant fort intéressants, de la construction du mobilier, disons que tout a été prévu par la loi, à l'exclusion absolue de toutes dispositions fantaisistes, qui pourraient être erronnées. Disons enfin que les exercices gymnastiques sont absolument obligatoires pour tous les jeunes gens des deux sexes, et que la seule dispense réside dans l'incapacité physique dûment constatée.

Hygiène industrielle. — En thèse générale, l'industrie jouit, en Suède, d'une liberté complète; cependant, certaines conditions sont prescrites pour certaines fabrications qui présentent des dangers au point de vue du feu, ou des périls pour la vie et la santé des ouvriers. Les fabriques exigeant des manipulations chimiques ne peuvent être dirigées que par des personnes d'une capacité *ad hoc* légalement reconnue; de plus, les établissements destinés à la fabrication des engrais animaux, du phosphore, de l'acide nitrique, de la soude, de l'acide sulfurique, du sucre de betteraves, les verreries, fourneaux pour le grillage des minerais, etc., etc., ne peuvent être établis qu'en dehors de l'enceinte des villes, et à une certaine distance des habitations. Il en est de même de toutes les industries qui répandent des fumées, vapeurs et odeurs insalubres, ou des matières propres à vicier l'eau. Une enquête *de commodo et incommodo*, et l'avis du collége de santé sont nécessaires préalablement à toute installation.

La fabrication des substances explosives et incendiaires a attiré l'attention du législateur suédois, qui l'a entourée de précautions de toutes sortes : par exemple, la nitroglycérine doit être fabriquée sur le lieu même où l'on en fait usage; il y a cependant quelques infractions à ce règlement, par suite d'autorisations spéciales. De même la fabrication et le raffinage des huiles et essences inflammables viennent d'être réglées par une loi. Enfin la fabrication des allumettes est l'objet d'une surveillance constante, tant au point de vue des accidents matériels que des conditions sanitaires des ouvriers employés. Ces derniers sont, en effet, visités au moins une fois par trimestre et, plus souvent lorsqu'ils ont des dents cariées ou les gencives malades. Du reste, la fabrication des allumettes ordinaires, au phosphore, tend à disparaître, en présence du succés

toujours croissant des *allumettes suédoises*, déjà répandues dans l'univers entier.

Les travaux des *mines* ont, en Suède, une importance telle, et le personnel qu'elles occupent est si considérable, qu'il a été nécessaire d'édicter, pour les travaux des mines, des règlements très-complets et très-bien étudiés. Leur exploitation est placée sous la haute surveillance du *collége de commerce* et la surveillance immédiate des ingénieurs en chef des districts métallurgiques qui doivent, de concert avec les propriétaires, déterminer et marquer de signes évidents les piliers, bandes, étais et soutiens jugés nécessaires pour la sécurité des ouvriers. De plus, des mesures très-sévères ont été prises pour punir toute lésion d'un ouvrier par suite d'une infraction aux règlements ou de négligence, en dehors du recours civil légal. Par suite du mode de fonçage des puits, la ventilation naturelle fournit les mines d'un air très-pur, et rarement on est obligé de faire usage de ventilateurs; plus souvent on allume des feux au pied de cheminées d'appel. Quant aux moyens pour pénétrer dans les mines, on fait surtout usage de longues échelles en bois, qui conviennent bien pour les puits de faible profondeur. Les mineurs ne peuvent se servir des tonnes d'ascension du minerai que lorsque l'usage d'échelles est impossible. Quant à la statistique des accidents survenus dans les mines, elle est très-faible, puisque, dans la période quinquennale 1870-74, il n'y a eu que 70 accidents de personnes, dont 44 seulement suivis de mort. Quant à l'effet du travail et du séjour dans les mines sur la santé des ouvriers, il ne peut être considéré comme désavantageux. La température moyenne des mines, qui oscille entre + 6 et + 8 centigrades, ne subit que des variations insignifiantes, et l'on a remarqué que, chez les phthisiques, la maladie fait des progrés moins rapides quand ils sont employés aux mines que quand ils se livrent à des occupations agricoles.

Hygiène agricole. — L'agriculture joue un rôle très-important en Suéde, et la statistique agricole y est traitée avec le plus grand soin, sous le contrôle de l'académie d'agriculture; notons aussi que l'enseignement agricole est largement répandu dans le pays, qui possède vingt-neuf établissements d'instruction agricole et deux écoles de vétérinaires. Les plus grandes précautions sont prises pour éviter l'introduction, dans le pays, de la peste bovine; mais, toutes les fois qu'un consul suédois signale un pays comme infecté d'épizootie, l'introduction des animaux venant de ce pays est interdite, et elle n'est rétablie que lorsqu'il a été régulièrement constaté, par les soins du collége de commerce, que la maladie a disparu;

encore faut-il que, pendant un certain temps, les animaux soient soumis à un examen spécial.

Comme mesures servant à la fois au développement de l'agriculture et à l'amélioration de l'hygiène agricole, il faut citer les subventions annuelles fournies par l'État pour les entreprises de drainage et de défrichement, dont l'objet principal est de diminuer l'effet des gelées, de même que les avances faites pour le défrichement total ou partiel des marais, dans le but de gagner des terrains à l'agriculture ; ces mesures ont déjà produit d'immenses résultats, surtout dans les provinces méridionales. Dans le nord, un remède employé pour prévenir les effets des gelées, consiste à faire passer des cordes sur les champs de seigle après une nuit de gelée et avant le lever du soleil. En Jemtland, aux environs de la Saint-Jean, alors qu'une gelée, même légère, peut détruire les espérances du cultivateur, lorsqu'on prévoit une nuit froide avec abaissement de la température au-dessous de zéro, on allume de grands feux, de manière que la fumée s'étende sur les champs et empêche le rayonnement de la chaleur, tant du sol que de la graine.

Les agriculteurs suédois ont aussi porté leur attention sur la nécessité qu'il y a d'exterminer les animaux nuisibles (larves, taupins, limaces, etc.); ils y arrivent par la culture très-soignée du sol et par l'extirpation des plantes sur et sous lesquelles ces animaux déposent leurs œufs et subissent leurs métamorphoses; pour les taupins, et pour prevenir la carie et la rouille du froment, on emploie des méthodes préservatives, décrites par M. le D[r] Printzsköld, et qui donnent des résultats parfaits. Si l'on détruit les animaux nuisibles, au contraire on protége ceux qui sont utiles à l'agriculture, et des sociétés viennent de se constituer sur le plan de notre *Société protectrice des animaux*.

Tous les fumiers des animaux, ainsi que les excréments humains, sont utilisés comme engrais pour l'agriculture; néanmoins, malgré tout le soin qu'on prend à les recueillir, ils sont loin de suffire au développement naissant de l'agriculture. Ainsi, en 1870, l'importation des engrais, qui n'était que de 5 millions de tonnes, a atteint, en 1875, le chiffre de 23 millions 1/2, la plus grande partie consistant en guano et superphosphates. Enfin il est bon d'ajouter que, dans ces dernières années, il s'est fondé un certain nombre de grandes fabriques d'engrais, les unes de cendres d'or, les autres de superphosphates, traitant les produits bruts provenant de l'étranger.

Reste l'*hygiène domestique et privée*. Sur ce point, le remarquable ouvrage de M. le D[r] Printzsköld ne contient que quelques rensei-

gnements malheureusement trop courts. Nous allons cependant les analyser. Les habitations sont aménagées dans le but dominant de se garantir des rigueurs des froids d'hiver; le chauffage s'effectue presque exclusivement à l'aide de poêles en catelles, chauffés au bois (pin ou bouleau); les mêmes poêles servent à la ventilation, car, l'hiver, les fenêtres sont closes hermétiquement. A la campagne, les habitations des paysans sont ou en pisé ou en galandage, plus rarement en briques; là, le chauffage a lieu au moyen d'âtres dans lesquels on brule le plus souvent de la tourbe. La seule ventilation a lieu par le foyer et la porte, les croisées étant fixées et ne pouvant s'ouvrir.

Les circonstances locales exercent une grande influence sur l'alimentation : les populations côtières et riveraines des cours d'eau vivent généralement de poisson; les Gotlandais se nourrissent d'œufs et de viande de mouton; enfin, les habitants des contrées riches en céréales en mangent de grandes quantités. Le pain est généralement fait de seigle, sauf dans quelques provinces, dans le Nortland notamment, où le seigle est remplacé par l'orge, et d'autres ou l'on fait exclusivement usage d'avoine, la Dalécarlie, par exemple. La plus commune des boissons spiritueuses est l'eau-de-vie de céréales; après vient la bière; enfin, l'usage du café plus ou moins pur est universel. Dans les villes, l'alimentation entière est naturellement sur un autre pied que dans les campagnes, et cela non-seulement dans les classes riches et aisées, mais encore dans la classe ouvrière. Les denrées fraîches y sont plus abondantes, et permettent une variation plus grande dans l'alimentation.

La gymnastique et les bains, qui sont deux facteurs importants de l'hygiène générale, ne sont pas négligés en Suède. Depuis le commencement du siècle, la gymnastique n'a jamais été négligée, et, depuis 1813, date de la fondation de l'institut central de gymnastique, toutes les générations se sont livrées à cet exercice obligatoire. Quant aux bains, dont l'installation dépend exclusivement de l'initiative privée, toutes les villes en possèdent de chauds et de froids, et sur les côtes, on compte nombre de stations balnéaires très-fréquentées dans la belle saison.

Nous venons de résumer, d'après le savant livre du Dr Printzsköld, tout ce qui a rapport à l'hygiène générale en Suède. Abordons la question du *sauvetage* sur laquelle nous ne pourrons, à regret, dire que quelques mots. Une disposition législative règle la disposition générale et la nature des constructions; cependant, dans nombre de villes, il existe encore des maisons exclusivement en bois, mais elles

devront être reconstruites, à bref délai, conformément aux règlements. Des corps de pompiers se trouvent dans toutes les villes, avec un matériel bien suffisant; de plus, les systèmes d'avertissement d'incendie, basés sur la télégraphie électrique, sont installés presque partout et rendent de grands services.

En ce qui concerne les moyens préventifs de secours et de sauvetage contre les accidents sur l'eau, on trouve dans le volume de M. le Dr Printzsköld des détails très-intéressants sur l'organisation du pilotage, sur l'éclairage des côtes; et, à ce sujet, notons que ce fut en 1560 que fut établi, à Kullen, sur la partie méridionale des Kattégat, le premier phare suédois; aujourd'hui, les côtes suédoises comportent 79 phares, dont 23 sont en fer, et 13 feux flottants. Nous parlerons plus loin, à propos de l'exposition, d'un système de phares imaginé par le baron von Otter, directeur du pilotage suédois, et qui élimine toute chance de confusion entre deux feux en vue. En cas de brume, on a installé sur le rivage des trompettes à vapeur ou des sonneries de cloches, ou bien encore des canons.

C'est au directeur du pilotage qu'appartient la haute surveillance des stations de sauvetage des naufragés : depuis 1855, où il a été créé, ce service n'a pas sauvé moins de 789 personnes, tant à l'aide de bateaux de sauvetage que de fusées porte-amarre. Nous passons nombre de détails des plus intéressants sur les livres hydrographiques, cartes nautiques, écoles de navigation, abordages, conditions de navigation des navires, enseignement de la natation, pour arriver à l'article *chemins de fer*.

Il n'y a pas plus de 30 ans qu'on a inauguré un chemin de fer en Suède; en 1859, l'État n'exploitait que 31 kilomètres; en 1875, le développement de ses voies ferrées était de 1,509 kilomètres. Les chemins de fer privés comptaient, à la même époque, 2,127 kilomètres. L'établissement de ces lignes a présenté des difficultés inouies, à cause des rochers, marais, cours d'eau qu'on rencontre à chaque pas. Nous renvoyons le lecteur, pour les détails, au livre que nous analysons, et nous dirons seulement, sans cependant citer de chiffres, que, par suite d'un contrôle intelligent et de mesures réglementaires très-parfaites, le nombre des accidents enregistrés est, en Suède, grandement au-dessous des moyennes du monde entier.

Enfin, la question des secours en temps de guerre a trouvé sa place dans la réorganisation du système militaire qui vient d'avoir lieu. En 1864, le roi actuel, alors qu'il n'était qu'héritier présomptif, daigna patronner la fondation de la *société suédoise pour les*

soins volontaires à donner aux blessés et malades en temps de guerre; cette œuvre a prospéré, et, quoique la Suède jouisse d'une paix non interrompue que rien ne semble devoir troubler, la société a dressé un service complet et des mieux organisés d'infirmiers volontaires, et a construit un matériel perfectionné; de plus, elle a constitué une école d'infirmières, sur le modèle de la célèbre école anglaise, et, à l'heure actuelle, 66 dames volontaires sont prêtes à se rendre sur le théâtre de la guerre en cas de nécessité. Enfin, tous nos lecteurs connaissent la *Revue de médecine militaire suédoise* publiée par le comité central de la société médicale militaire, formée des médecins des armées suédoises de terre et de mer.

Ici, nous devons arrêter notre analyse. Le reste du volume de M. le Dr Printzsköld traite de la *condition des classes ouvrières en Suède*, et, à notre grand regret, le cadre tout scientifique *des Mondes*, ainsi que la loi sur la presse, ne nous permettent pas de toucher à des questions d'économie sociale. C'est une bonne fortune pour nous d'avoir pu rendre compte d'un ouvrage aussi intéressant, et qui traite d'un sujet aussi peu connu en France. Nous n'avons pas à apprécier la sagesse, le profond sens pratique qui ont présidé aux institutions dont nous venons de parler, non plus que les mérites du livre de M. le Dr Printzsköld. Quelque insuffisant qu'ait été ce compte rendu, nos lecteurs apprécieront bien certainement l'ouvrage à sa juste valeur, et nombre d'entre eux chercheront, nous en avons la certitude, à se le procurer, surtout quand ils sauront qu'il est écrit dans un français dont la pureté et la clarté feraient envie à nombre de nos compatriotes! — R. Francisque-Michel,

Nous renvoyons au prochain numéro l'analyse du livre de M. le Dr Broch sur le *Royaume de Norvège et le peuple norvégien*, ainsi que le compte rendu des galeries suédoises et norvégiennes à l'exposition de Bruxelles. — F. Moigno.

CHIMIE.

Recherches et détermination des principales matières colorantes employées pour falsifier les vins, par M. G. Chancel. — Parmi les matières colorantes que l'on rencontre le plus fréquemment dans les vins falsifiés, on peut citer, indépendamment de la fuchsine et des diverses préparations désignées sous le nom de *caramels*, dont cette substance fait partie, la cochenille ammoniacale, l'acide sulfindigotique, le campêche et les rouges d'orcéine et d'orcanette. Je

crois rendre service aux chimistes en publiant la marche que j'ai adoptée ponr reconnaître ces diverses substances.

Quand on ajoute à un vin naturel une solution de sous-acétate de plomb, on précipite, comme on le sait, la totalité de la matière colorante, et, si l'on filtre, on obtient une liqueur incolore. Mais, lorsque le vin examiné contient de la fuchsine en quantité notable, le liquide filtré est coloré en rose plus ou moins vif, et l'on peut séparer le principe colorant de sa solution aqueuse en agitant celle-ci avec de l'alcool amylique. M. Roméi a indiqué cette réaction pour la recherche de la fuchsine seulement. Le sous-acétate de plomb précipite en effet presque tous les principes colorants rouges que l'on a intérêt à introduire dans le vin; mais, à l'aide de réactifs convenablement choisis, il est possible de les extraire de leur combinaison plombique, et par là de les isoler de leur mélange avec la matière colorante du vin. Une solution de carbonate alcalin, d'hydrogène sulfuré ou de sulfure de potassium, l'alcool, etc., se prêtent, selon les cas, à cette séparation. Il devient alors facile de caractériser nettement, par leurs réactions spéciales, et surtout au spectroscope, les principes ainsi isolés, et le problème se trouve ramené à des conditions beaucoup plus simples.

L'application expérimentale de la méthode se fait de la manière suivante. A 10 centimètres cubes de vin on ajoute 3 centimètres cubes environ d'une solution de sous-acétate de plomb au vingtième. Cette quantité suffit ordinairement pour précipiter toutes les matières colorantes. On doit d'ailleurs s'assurer, après quelques minutes de repos, que la précipitation est complète, et ajouter un léger excès de réactif, s'il n'en était pas ainsi. Après avoir agité le mélange, on le chauffe pendant quelques instants, puis on le jette sur un très-petit filtre, et l'on recueille le liquide dans un tube à essai. Le précipité doit être lavé trois ou quatre fois à l'eau chaude.

Si la liqueur filtrée est colorée, on y recherchera la fuchsine, comme il a été dit plus haut. Mais il importe de remarquer que, lorsque le vin ne contient cette substance qu'en très-minime quantité, elle est retenue entièrement dans le précipité. On verra plus loin de quelle manière on en constate la présence.

Pour rechercher les matières colorantes que peut contenir le précipité plombique, on le traite, sur le filtre même, par quelques centimètres cubes d'une solution de carbonate de potasse (2 grammes de sel sec pour 100 d'eau), et l'on a soin de faire repasser à

plusieurs reprises *la même solution* sur le précipité. Celui-ci cède au réactif la fuchsine qu'il peut encore contenir, ainsi que l'acide carminamique (cochenille ammoniacale) et l'acide sulfindigotique, tandis qu'il retient entièrement les matières colorantes du campêche et de l'orcanette; la séparation est donc très-nette. Avec un vin naturel, la liqueur alcaline prend une teinte jaune ou jaune verdâtre extrêmement faible, qui ne gêne en rien les réactions des principes colorants étrangers. Pour déterminer les matières colorantes ainsi enlevées par la solution alcaline, on la soumettra aux essais suivants :

Fuchsine. — Le liquide filtré de l'expérience précédente est additionné de quelques gouttes d'acide acétique, de manière à lui donner une réaction acide, puis agiter avec de l'alcool amylique. La fuchsine se dissout dans cet alcool, qui prend alors une belle teinte rose; mais il est indispensable de s'assurer de l'identité de cette substance par la bande d'absorption qu'elle présente au spectroscope.

Cochenille. — Les acides carminamique et sulfindigotique ne sont pas déplacés par l'acide acétique, et, comme les sels potassiques sont insolubles dans l'alcool amylique, ils restent dans la solution aqueuse de l'essai précédent. Après l'avoir séparée par décantation, on la traite par une ou deux gouttes d'acide sulfurique, puis on l'agite de nouveau avec de l'alcool amylique, qui, dans ces conditions, ne dissolvant que l'acide carminamique, se prêtera avec facilité à l'analyse spectrale. La cochenille ammoniacale possède, sous ce rapport, des caractères d'une très-grande netteté, qui ne permettent de la confondre avec aucun autre principe colorant. Le spectre est interrompu par deux bandes obscures situées l'une dans le jaune verdâtre, entre les raies D et E de Fraunhofer, la seconde dans le vert, correspondant sensiblement dans sa partie moyenne avec la raie E; une troisième bande, moins accusée, se montre encore dans le bleu. Ces propriétés spectrales sont spécifiques pour la cochenille; on peut d'ailleurs, avec la solution précédente, constater la plupart des réactions fondamentales de l'acide carminamique. Lorsque le vin proposé est très-cochenillé, la solution de carbonate de potasse prend immédiatement une nuance rouge, qui se fonce de plus en plus à mesure qu'il a servi à un plus grand nombre de lavages, et son intensité devient bientôt suffisante pour qu'on puisse directement l'examiner au spectroscope. Toutefois, il est préférable d'opérer comme il vient d'être dit, car, indépendamment de l'avantage que l'on trouve par là

à concentrer le principe colorant dans un petit volume, le spectre de l'acide carminamique dissous dans l'alcool amylique est d'une netteté qu'il ne présente pas avec la solution aqueuse.

Indigo. — L'acide sulfindigotique est insoluble dans l'alcool amylique; aussi, lorsque le liquide de l'essai précédent a été débarrassé de la cochenille, au moyen de ce véhicule, la présence de l'indigo se révèle par la coloration bleue que prend le liquide inférieur, et le spectroscope permet de le caractériser par l'apparition d'une bande d'absorption située dans le rouge, entre les raies C et D.

Campêche. — Il reste à déterminer les matières colorantes que le carbonate de potasse n'enlève pas au précipité plombique. Dans ce but, on traite celui-ci par une solution à 2 pour 100 de sulfure de potassium, qui dissout à la fois la matière colorante du campêche et celle du vin. Il est possible d'extraire le rouge de campêche de la liqueur filtrée, mais il est plus simple de le rechercher directement dans le vin. Il suffit pour cela de chauffer quelques centimètres cubes de vin avec un peu de carbonate de chaux précipité, d'ajouter une on deux gouttes d'eau de chaux et de filtrer. Le liquide filtré est à peine coloré en jaune verdâtre avec un vin naturel; mais, s'il y a eu coloration par le campêche, il prend une belle coloration rouge, et donne alors au spectroscope la bande d'absorption qui caractérise le principe colorant du campêche.

Orcanette. — Le rouge d'orcanette n'est pas enlevé par le sulfure alcalin; pour l'isoler, il suffit de laver avec soin à l'eau bouillante le précipité traité par le sulfure alcalin, de laisser égoutter, puis de le traiter par l'alcool. Dans le cas de la présence de ce principe colorant, l'alcool prend une teinte rouge, et présente au spectroscope une large bande d'absorption.

PHYSIQUE.

— *Sur le spectre d'absorption de la fuchsine, et sur celui du vin pur ou fuchsiné ; note communiquée à la Société de Biologie, séance du 23 décembre, par* M. Malassez. — Le spectre du vin pur ressemble tout d'abord à celui des solutions de fuchsine; les rayons rouges passent seuls. Mais si l'on ajoute de l'eau au vin, ou si l'on observe des couches moins épaisses, le spectre s'éclaircit rapidement à partir de la ligne D, de telle sorte que l'on voit apparaître successivement les rayons

verts, puis les rayons bleus, puis enfin les rayons violets, et l'on obtient bientôt les spectres sans bande d'absorption.

J'ai analysé de cette façon la couleur d'un certain nombre d'échantillons de vins, et j'ai constamment observé les mêmes phénomènes. S'il en est toujours ainsi, on pourra affirmer qu'il y a falsification du moment qu'un vin, examiné au spectroscope, donnera une bande d'absorption.

C. *Le vin fuchsiné* (en quantité suffisante) donne un spectre très-caractéristique. Lorsqu'on l'étend d'eau, ou qu'on observe des couches de moins en moins épaisses, la partie du spectre située à droite de la raie de sodium, partie qui était obscure, s'éclaircit vers son milieu; l'éclaircissement envahit peu à peu toute l'extrémité droite, mais il reste une bande d'absorption plus ou moins foncée à droite de la ligne de sodium : c'est la bande de la fuchsine.

Lorsque la fuchsine est dissoute dans de l'eau pure, on peut en reconnaître des traces insignifiantes, ainsi que je l'ai dit plus haut; mais lorsqu'elle se trouve dissoute dans le vin, l'analyse spectroscopique est moins délicate, la couleur du vin masquant jusqu'à un certain point, celle de la fuchsine. Ayant ajouté de la fuchsine à du beaujolais ordinaire, dans la proportion de 1 gramme de fuchsine pour 30 litres de vin, j'ai très-facilement retrouvé la bande d'absorption de la fuchsine; elle était encore reconnaissable dans la proportion de 1 gramme dans 50 litres. En prenant du vin rouge coupé avec du vin blanc, la sensibilité était encore plus grande; elle était, au contraire, bien moindre en employant un de ces gros vins rouges du Midi. On peut donc dire d'une façon générale que plus la couleur du vin est foncée, mieux est cachée celle de la fuchsine, et moins précise est l'analyse spectroscopique.

Toutefois, comme ce sont des vins naturellement pâles ou des vins étendus d'eau, ceux auxquels on ajoute de la fuchsine, il serait possible que l'examen spectroscopique fût, en pratique, très-suffisant pour déceler les fraudes des marchands de vin.

Il en serait de même pour toutes les matières colorantes, qui donnent au spectroscope une bande d'absorption bien foncée, et qu'on peut retrouver même dans des solutions étendues. L'*orseille*, par exemple, qui entre dans la composition de certains caramels destinés à rehausser la couleur des vins, possède, comme la fuchsine, une bande d'absorption très-facilement reconnaissable. Cette bande se trouve immédiatement à droite de la raie du sodium et non pas à quelque distance, comme celle de la fuchsine.

Les seules matières colorantes qui ne seraient pas justiciables de

ce procédé d'analyse seraient celles qui ne donnent pas des bandes d'absorption bien tranchées : telle est, par exemple, la *teinture de bois de campêche*.

— *Sur la cause du mouvement dans le radiomètre.* — Note de MM. Bertin et Garbe. — On a longtemps discuté pour savoir si les ailettes du radiomètre tournaient sous l'action directe de la source calorifique ou lumineuse, ou bien si leur mouvement était produit par l'air renfermé dans l'appareil. M. Schuster a fait le premier cette remarque importante que, si la cause du mouvement était intérieure, le vase suspendu devait tourner en sens contraire des ailettes, ce qui a été, en effet, constaté. Mais, M. Crookes ayant obtenu un résultat contraire, nous avons voulu savoir de quel côté était la vérité, et c'est pour cela que nous avons entrepris les expériences dont nous venons aujourd'hui rendre compte à l'Académie.

La mécanique nous apprend que, dans un système soumis à des forces intérieures seulement, la somme des moments des quantités de mouvement est constante. Or, dans le radiomètre suspendu à un fil vertical passant par l'axe de rotation, le système se réduit à deux corps, le vase et le moulinet. Si donc on désigne par I et I' leurs moments d'inertie, par ω et ω' leurs vitesses angulaires, il faut que leurs mouvements satisfassent toujours à l'équation

$$I \omega + I' \omega' = \text{const.}$$

En discutant cette équation, on en tire plusieurs conséquences, que l'expérience peut vérifier, et dont une seule a été signalée jusqu'ici.

I. Considérons en premier lieu le cas où le radiomètre part du repos : alors la constante est nulle, et l'équation devient simplement

$$I \omega + I' \omega' = 0.$$

Il en résulte que les vitesses ω et ω' doivent *toujours* être de signes contraires, et qu'elles doivent être en raison inverse des moments d'inertie.

Nous avons d'abord vérifié la première conséquence sur un radiomètre ordinaire ; mais nous avons rencontré bien des difficultés, parce que la vitesse du vase était seulement la quatre-centième partie de celle des ailettes. Nous avons alors fait faire un radiomètre exprès, dont le moulinet pesait cinq fois plus que ceux des radiomètres ordinaires. Nous avons déterminé au préalable son moment d'inertie ; puis, l'appareil achevé, nous avons aussi déter-

miné le moment d'inertie du vase, et nous avons trouvé qu'il était quatre-vingt-deux fois plus grand que le premier, Le radiomètre fut ensuite suspendu à un cheveu de 30 centimètres de longueur dans la cage de la balance de Coulomb ; un anneau placé au-dessous, et mobile au moyen d'une crémaillère verticale, permettait d'arrêter la boule ou de la laisser courir, de telle sorte qu'on pouvait bien exactement partir du repos. Dans ces conditions, il n'y a plus d'incertitude ; le vase tourne toujours en sens contraire des ailettes. Son mouvement est assez rapide : quand le moulinet a sa vitesse maximum, qui alors ne peut plus être mesurée, nous avons vu le vase faire un tour en quarante-cinq secondes, et il aurait certainement continué si nous ne l'avions arrêté, dans la crainte d'altérer le cheveu par une torsion exagérée. En général, on n'observait pas un tour entier : la boule portait des divisions de 10 en 10 degrès ; on les regardait avec une lunette ; on pointait sur un compteur à secondes le passage de chacune de ces divisions sous le fil de la lunette pendant une minute, et l'on en concluait la durée d'un tour.

Les durées des révolutions du vase et du moulinet devraient être dans le rapport de leurs moments d'inertie, qui est de 82 à l'unité. Dix-huit expériences, dans lesquelles les vitesses ont varié de 1 à 5, nous ont donné pour moyenne de ce rapport le nombre 92, qui est un peu trop grand. La différence ne tient pas seulement à ce que le mouvement du vase est ralenti par la torsion du fil et par la résistance de l'air extérieur : elle tient surtout à ce que les vitesses ω et ω' devraient correspondre au même instant, et qu'il n'est pas possible de les observer dans ces conditions, parce que le mouvement du moulinet, qui a peu de masse, varie très-vite, tandis que celui du vase, qui est très-lourd, varie très-lentement. Nous regrettons de n'avoir pu, dans nos expériences, approcher plus près du rapport théorique ; mais nous considérons la différence comme imputable aux erreurs notables des observations.

Il y a du reste une expérience qui démontre bien que les mouvements du radiomètre satisfont complétement à notre équation fondamentale. C'est celle qui consiste à suspendre le radiomètre la tête en bas, de telle sorte que le moulinet repose sur le tube d'arrêt de la chape et ne puisse plus tourner. Alors, ω' étant nul, ω doit l'être aussi, et tout le système reste en repos. Nous devons ajouter que cette expérience avait déjà été faite par M. Righi avec un radiomètre flottant sur l'eau.

Le principe des forces intérieures a encore d'autres conséquences que nous avons également vérifiées expérimentalement.

II. Considérons en second lieu le cas où le système ne part pas du repos. Supposons qu'on arrête la boule et qu'on mette les ailettes en mouvement avec une vitesse quelconque, ω''. Si, en ce moment, on laisse courir la boule, qu'arrivera-t-il? La constante du second membre de l'équation sera $I'\,\omega''$, et nous devrons avoir

$$I\,\omega + I'\,\omega' = I'\,\omega''$$

ou bien

$$I\,\omega = I'\,(\omega'' - \omega'),$$

et alors trois cas peuvent se présenter :

1° Si la vitesse du moulinet se conserve, ou si elle était uniforme au moment où l'on a rendu au vase sa liberté, $\omega' = \omega''$, et alors $\omega = 0$; le vase doit rester au repos, et c'est en effet ce qui arrive.

2° Si la vitesse du moulinet s'accélère, ω' devient plus grand que la vitesse initiale ω''. et alors ω est négatif ; le vase doit tourner en sens contraire des ailettes, et c'est ce qui a lieu en effet.

3° Enfin, si l'on ralentit le mouvement de moulinet en diminuant la lumière, ω' devient plus petit que ω'', et ω est positif : le vase doit tourner dans le sens des ailettes, et c'est en effet ce qu'on observe.

On voit donc que, suivant les conditions initiales, le mouvement du vase peut être nul, positif ou négatif, et ainsi s'expliquent bien des erreurs d'observation. Mais tous ces effets suivent les lois de la mécanique des forces intérieures, et par conséquent on doit tenir pour certain que les mouvements du radiomètre sont produits uniquement par les matières gazeuses qui restent dans l'intérieur de la boule, et que l'influence directe de la radiation n'y est pour rien.

OPTIQUE.

Sur un moyen de faire varier la mise au foyer d'un microscope, sans toucher ni à l'instrument, ni aux objets, et sans altérer la direction de la ligne de visée, par M. G. Govi. — Dans l'emploi du microscope, mais surtout quand on l'utilise pour comparer des mesures de longueur, il arrive assez souvent que, après l'avoir mis au foyer sur un premier objet, il faut l'appliquer à l'observation d'un autre objet qui n'est pas tout à fait à la même distance que le premier, par rapport à l'objectif; il devient alors indispensable de focaliser à nouveau l'instrument, afin d'avoir une image nette dans le plan focal de l'oculaire, ce qu'on obtient habituellement, soit par un mouvement de tout le microscope, soit par un déplacement

de son objectif ou de son oculaire, soit par le mouvement d'avance ou de recul d'une lentille intermédiaire (*Méroscope panfocal* de Porro). Dans tous ces cas, quelque soin qu'on ait apporté à la construction des organes destinés à produire les déplacements, il est à peu près impossible d'éviter de très-petites déviations de l'axe optique du microscope, et, par conséquent, on ne peut plus compter sur la parfaite exactitude des comparaisons, qui exigent l'invariabilité absolue de direction de ce même axe. Si, au lieu de chercher la mise au foyer par l'appareil optique, on essaye de l'obtenir par l'élévation ou l'abaissement de l'objet, il peut arriver, et il arrive même assez souvent que, les masses à déplacer étant considérables, les déplacements se font irrégulièrement, par saccades, en retard, avec flexion de l'objet, et conséquemment avec incertitude ou altération de la longueur à mesurer. On ne peut guère, d'ailleurs, focaliser une des extrémités d'une règle, sans altérer du même coup la mise au foyer de l'autre extrémité, ce qui fait perdre beaucoup de temps et allonge outre mesure des opérations qui gagneraient à être exécutées rapidement.

Il était donc à désirer qu'on pût trouver un moyen de faire varier promptement la mise au foyer du microscope vertical entre certaines limites, sans avoir à craindre ni un changement de direction de l'axe optique du microscope, ni une altération quelconque de la longueur à mesurer. Il fallait cependant abandonner pour cela toute pensée d'agir sur la partie optique de l'instrument ou sur l'objet, et le problème ainsi posé pouvait paraître à peu près inabordable.

Mais, en réfléchissant que l'interposition entre l'objectif et l'objet d'un milieu plus réfringent que l'air, terminé par des faces planes et parallèles, normales à l'axe du microscope, détermine un soulèvement apparent de l'objet représenté par

$$d = e\frac{n-1}{n},$$

où d est le soulèvement produit, e l'épaisseur du milieu interposé, et n son indice de réfraction par rapport à l'air ou au vide, on voit qu'il pouvait y avoir lieu de chercher dans cette direction un moyen de résoudre la difficulté proposée.

Il aurait suffi, en effet, de placer au-dessous de l'objectif une plaque à faces planes et parallèles, d'épaisseur variable, pour ramener facilement dans le plan focal de l'oculaire l'image des objets situés à différentes distances au devant de la lentille objective,

sans toucher ni au microscope ni à l'objet. Mais il eût été, sinon impossible, au moins extrêmement difficile, d'exécuter des plaques solides à faces planes et parallèles, d'épaisseur variable à volonté, bien homogènes dans toute leur étendue, et gardant constamment leur perpendicularité ou leur inclinaison initiale par rapport à l'axe optique du microscope.

Heureusement une propriété bien connue des liquides, celle d'avoir leur surface d'équilibre parfaitement horizontale, permet d'obtenir d'eux, sans difficulté, ce que les solides n'auraient guère pu donner. Il n'est besoin pour cela que de faire varier l'épaisseur d'une couche liquide, contenue dans une cuve fixe à fond transparent, placée sous l'objectif, pour avoir une plaque réfringente d'épaisseur variable à volonté, dont les faces libres gardent constamment la même inclinaison entre elles et par rapport à l'axe optique du microscope.

Si donc on établit à demeure, entre l'objectif et les objets, un réservoir assez large (afin d'éviter la courbure capillaire) fermé en bas par une lame de verre horizontale à faces planes et suffisamment parallèles, et si l'on y introduit un liquide d'*indice n*, dont on puisse faire varier à volonté le niveau, soit à l'aide d'un plongeur, soit par le moyen d'un vase communiquant rempli du même liquide, on peut toujours, par des variations de hauteur de la couche réfringente, ramener à la même distance virtuelle, par rapport à l'objectif du microscope immobile, des objets également immobiles dont les distances réelles diffèrent de quantités plus ou moins considérables. La limite de ces *accommodations* est donnée par la valeur de d tirée de la formule précédemment indiquée. Et, comme on ne saurait guère avoir recours à des liquides dont l'*indice* fût inférieur à 1,3335, ou supérieur à 2,0000, cette limite sera toujours comprise entre un quart environ et la moitié de l'épaisseur *maxima* du liquide contenu dans la cuve. C'est, du reste, plus qu'il n'en faut pour toutes les applications métrologiques.

Il est bien entendu qu'il ne faut pas tenir compte, dans cette évaluation de d, du déplacement constant produit par la lame de verre et par une couche de liquide, qu'il est bon de conserver au-dessus, afin que les variations d'épaisseur aient lieu toujours dans la même matière réfringente.

Ce procédé pour la mise au foyer des objets microscopiques ne saurait être employé de la sorte avec des objectifs à très-courte distance frontale.

Dans le cas où les objets à observer seraient directement plongés

dans un liquide, on pourrait, à la rigueur, faire servir ce liquide même à la *focalisation* de leurs images.

L'extrême mobilité de la plupart des liquides exige une grande stabilité dans le support de la cuve qui doit les contenir, sans quoi les agitations de leur surface libre pourraient empêcher les pointages ou les rendre très-difficiles, comme il arrive pour les bains de mercure employés dans les observations astronomiques. Cependant, s'il n'y a point de trépidation, l'observation des objets transparents ou opaques se fait aussi facilement à travers les couches liquides qu'à travers l'air, et la perte de lumière qui résulte des réflexions successives ne diminue pas sensiblement la netteté des images.

Un petit défaut de parallélisme, entre la face inférieure de la cuve et la surface libre du liquide, ne saurait nuire à l'exactitude des pointages, attendu que la parfaite horizontalité de cette dernière donne à ce défaut une valeur constante, quelle que soit l'épaisseur de la couche liquide interposée. Il se produit seulement dans ce cas un léger déplacement latéral des images à comparer, qui, étant le même pour toutes, n'altère en rien la valeur de leurs distances relatives.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 26 février 1877.

Astronomie. — **M. Le Verrier** fait hommage à l'Académie du tome XIII de la partie des mémoires des « Annales de l'observatoire de Paris. »

Ce volume contient la théorie des planètes Uranus et Neptune, et l'important mémoire de M. Cornu sur la détermination de la vitesse de la lumière. Le mémoire de M. Cornu renferme la description complète des expériences exécutées en 1874 entre l'observatoire de Paris et la tour de Montlhéry, L'auteur montre qu'il n'a rien négligé pour perfectionner la méthode de la roue dentée, imaginée en 1849 par M. Fizeau, et pour obtenir la plus grande précision possible. La méthode d'observation, la construction des appareils, leur mode de fonctionnement ont été discutés dans leurs moindres détails, en vue d'évaluer l'influence des causes d'erreur et de déterminer les conditions les plus favorables à leur élimination. La concordance des résultats obtenus dans les circonstances les plus variées prouve que cette étude a porté ses

fruits. Il serait trop long d'énumérer les questions accessoires qui se sont présentées, et que M. Cornu a résolues avec beaucoup de bonheur; mais on doit citer la manière dont il a effectué la discussion numérique de ses nombreux résultats, en particulier, l'usage qu'il a fait du calcul des probabilités pour la recherche des erreurs systématiques et l'évaluation de l'erreur probable du résultat final. L'auteur a pris soin, dans tous les cas, de vérifier que les écarts suivaient bien la loi de fréquence des erreurs fortuites, vérification qu'on néglige en général de faire, et sans laquelle l'application du calcul des probabilités n'est pas légitime. Le résultat définitif de ces expériences donne, comme valeur de la vitesse de la lumière, 300.400 kilomètres par seconde de temps moyen à $\frac{1}{1000}$ près, en valeur relative. On en déduit, pour la parallaxe du soleil, 8",88, 8",88 ou 8",80, suivant que l'on combine ce nombre avec l'équation de la lumière donnée par Delambre (493",2); avec la constance de l'aberration de Bradley (20",25), ou avec celle de Struve (20"445).

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre, pour la section de chimie, en remplacement de feu M. *Balard*. Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 59, M. Debray obtient 32 suffrages; M. Cloëz 14; M. Friedel 12. Il y a un billet blanc. M. H. Debray, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination serasoumise à l'approbation du président de la République.

— *Expériences sur l'origine et la nature de la fièvre typhoïde*, par M. J. Guérin. — Parmi les théories actuellement en faveur, pour expliquer l'origine et le mode de propagation de la fièvre *typhoïde*, il en est une qui, par le nombre des faits qu'elle invoque et la valeur des hommes qui la professent, mérite une attention particulière : c'est celle qui attribue aux émanations des fosses d'aisances une influence directe sur le développement de cette maladie. Le but de ce premier mémoire est de rechercher si les matières excrétées par les typhiques renferment directement, et de prime abord, un principe toxique bien caractérisé, qu'on puisse considérer comme l'agent principal de la maladie. Les expériences semblent prouver : 1° que les matières fécales des typhiques renferment, dès leur sortie de l'économie, un principe toxique susceptible de donner la mort à une classe d'animaux, dans un temps qui varie de quelques heures à un petit nombre de jours; 2° que cette propriété des matières fécales s'étend aux autres produits excrémentitiels, tels que l'*urine*, le *sang*, le

liquide mésentérique et le *détritus* des *ganglions mésentériques* et de la *muqueuse intestinale* ulcérée; 3° que ces mêmes matières, après plusieurs mois, conservent, en grande partie, les propriétés toxiques qu'elles ont à la sortie de l'économie; 4° enfin, que les matières fécales de sujets sains ou atteints d'autres maladies ne possèdent pas le principe toxique que paraissent renfermer les produits excrémentitiels des typhiques.

— *Sur les effets du jet d'air dans l'eau et sur la suspension de l'eau dans l'air*. Note de M. F. de Romilly. Nous les publierons intégralement dans notre prochaine livraison.

— *Sur les fonctions des feuilles dans les phénomènes d'échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère : rôle des stomates*. Mémoire de M. A. Merget. — Je me suis proposé d'abord de rechercher par quelles voies les végétaux admettent ou rejettent ceux des fluides aériformes dont la marche à travers leurs tissus s'accompagne de phénomènes de coloration qui la rendent plus facile à suivre.

L'ammoniaque se distingue surtout par la promptitude et la netteté de ses effets : quand elle vient du dehors, quelques minutes suffisent pour qu'elle altère les feuilles en les colorant, et il est facile de s'assurer que les stomates lui servent encore de voies d'admission. Pour démontrer qu'ils lui servent encore de voies de rejet, on injecte une feuille monostomatée avec une solution ammoniacale. Le dégagement du gaz dissous qui se produit alors par la face pourvue de stomates est reconnaissable : 1° à l'odeur que cette face exhale; 3° au nuage blanc qu'elle donne lorsqu'on en approche une baguette trempée dans l'acide chlorhydrique; 3° à la propriété qu'elle a de s'imprimer en noir sur un papier sensible au nitrate de mercure.

De l'ensemble des faits observés, on peut conclure que les gaz essayés, quelles que soient les différences de propriétés qui les séparent, se diffusent avec une égale facilité, dans les deux sens, à travers les orifices des stomates.

— *Sur les ophthalmies*. Mémoire de M. Ch. Brame. — En résumé, l'iodure argentique récemment préparé ou naissant, suivant les cas, les ventouses scarifiées, tanin seul ou iodé, additionné de nitrate argentique, sont les bases du traitement des ophthalmies. Des lunettes mistrales ou garnies de taffetas le complètent.

— *Nouvelles expériences à tenter pour combattre le phylloxera des racines*, par M. A. Rommier. — M. Alph. Rommier propose des sels ou des oxydes de mercure, de plomb, de cuivre, de zinc et

autres dissous dans les hyposulfites alcalins (potasse ou chaux). Presque tous les insecticides essayés jusqu'à présent ont été décomposés, et alors rendus inoffensifs par les éléments qui constituent le sol. Les acides ont été saturés par le carbonate de chaux; les alcalis ou les dissolutions métalliques à réaction alcaline, par l'acide carbonique ou par les acides noirs, étudiés par M. P. Thenard; enfin les sulfures ont été décomposés par les oxydes de fer. N'est-il pas permis d'espérer que les hyposulfites doubles qui sont solubles dans l'eau, et sur lesquels les acides du sol n'ont pas d'action, offriront plus de résistance et qu'ils feront périr le phylloxera, tout en épargnant la vigne?

— *Détermination des lignes de courbure d'une classe de surfaces, et en particulier des surfaces tétraédrales de Lamé*, par M. G. Darboux.

— *Intégrales des courbes dont les développantes par le plan et les développées par le plan sont égales entre elles.* Note de M. l'abbé Aoust.

— *Quatrième note sur la théorie du radiomètre.* Extrait d'une lettre de M. W. Crookes. — La théorie dynamique des gaz rend parfaitement compte de tous les effets observés, et explique même comment j'ai pu obtenir, dans l'origine de mes recherches, des effets extrêmement énergiques, en employant, comme corps destiné à être repoussé, de la moelle de sureau *non noircie*, et comme source de chaleur, le *doigt*. Ces effets pouvaient alors m'étonner, ne m'étant pas rendu un compte exact de l'action différente qu'exerce, sur des surfaces noires et blanches, la radiation calorifique à l'état obscur ou à l'état lumineux; mais ils s'expliquent tout naturellement, si l'on considère que les rayons émanés d'une source calorifique peuvent facilement traverser des corps diathermanes, comme le verre, à l'état de rayons lumineux, et ne peuvent plus les traverser à l'état de rayons obscurs. Il résulte, en effet, de cette propriété que, si des rayons lumineux, après avoir pénétré dans le récipient d'un radiomètre, se trouvent réfléchis par une surface blanche, ils pourront aisément traverser les parois du radiomètre sans les échauffer beaucoup, tandis que, étant reçus par une surface noire et se trouvant transformés en rayons obscurs par suite de l'absorption, ils se trouveront confinés à l'intérieur de l'appareil sans pouvoir en sortir; d'où il résultera une élévation de la température du milieu gazeux, comme si la surface noire était devenue une source calorifique. Il se produira donc alors des mouvements moléculaires gazeux de la nature de ceux que j'ai analysés dans

mes précédentes communications, et qui détermineront le mouvement du radiomètre. Si les rayons agissant sur le radiomètre proviennent d'une source calorifique non lumineuse, ils ne traverseront pas, ainsi qu'on vient de le voir, les parois du récipient, mais ils pourront les échauffer, et dès lors ceux-ci devront exercer une action répulsive sur tous les corps placés à l'intérieur de l'instrument, quelle que soit la couleur de ces corps, car les effets de pression seront alors dirigés de la partie chauffée des parois du récipient à la partie centrale.

— *Formation des quinones au moyen de l'acide chlorochromique.* Note de M. A. Étard. — En poursuivant mes recherches sur l'action réciproque de l'acide chlorochromique et des matières organiques, j'ai obtenu de la quinone et deux dérivés de ce corps, qui, je crois, n'ont pas encore été signalés. La quinone a été obtenue en faisant réagir, dans un ballon muni d'un réfrigérant ascendant et bien assujetti dans un bain-marie, 1 partie d'acide chlorochromique sur 3 parties de benzine. La réaction est terminée quand il ne se dégage plus d'acide chlorhydrique. J'ai fait réagir l'acide chlorochromique sur le chloroforme et l'acétate d'éthyle. Le chloroforme est transformé en chlorure de carbonyle $COCl^2$, l'acétate d'éthyle fournit de l'acide acétique et de l'aldéhyde, ce dernier corps provenant de l'attaque du groupe C^2H^5 de l'éther.

— *Sur une matière sucrée retirée des feuilles de noyer.* Note de MM. Tanret et Villiers. — Quand on traite par l'eau des feuilles de noyer, on peut observer que les premières parties écoulées ont une saveur franchement sucrée. Ces feuilles contiennent en effet, outre des matières oxydables, réduisant la liqueur de Fehling, une matière sucrée que les auteurs du mémoire ont obtenu sous forme de cristaux dont la composition est représentée par la formule $C^{12}H^{12}O^{12} + 2H^2O^2$. La composition de ce sucre est la même que celle de l'*inosite*. On a donné provisoirement au nouveau corps le nom de *nucite*.

— *Sur les sels des chotts algériens.* Note de M. H. Le Chatelier. — Les chotts algériens sont alignés au fond d'une large vallée orientée de l'ouest à l'est. La croûte de sel quis les couvre présente un aspect variable d'un point à un autre. Ces sels renferment des *chlorures de sodium* et du *sulfate de soude*. Le *carbonate de soude* paraît, à première vue, manquer, mais cela n'est nullement démontré. On sait que le sulfate de soude se produit par la réaction du chlorure de sodium sur le gypse contenu dans le sol, et vient s'effleurer à la surface, tandis que le chlorure de calcium formé

pénètre par diffusion dans la profondeur vers les couches humides du terrain. Le seul sel qui préexiste est donc le chlorure de sodium; il vient, sans aucun doute, entraîné par les eaux souterraines ou superficielles, des masses de sel gemme natif qui existent dans la montagne. Elles forment en certains points de véritables rochers s'élevant au-dessus du sol, tels que le Djebel Garribou, sur la route de Constantine, Biskra, etc. Du pied de ces rochers sortent des ruisseaux salés qui s'infiltrent dans le sol et vont alimenter les nappes artésiennes qui plongent sous les déserts. L'existence de ces dernières est démontrée par de nombreux sondages, et plusieurs d'entre eux ont amené au jour des eaux tenant plusieurs grammes de sel par litre. Ces eaux remontent aussi naturellement par des fissures du terrain, et alimentent la nappe superficielle qui occupe toute la région des chotts; et ce sont ces eaux qui, en s'évaporisant à leur surface, y ont déposé les minces croûtes de sel qu'on y trouve.

— *Sur trois chutes récentes de pierres météoriques dans l'Indiana, le Missouri et le Kentucky.* Note de M. L. Smith. — 1° Le 21 décembre 1876, à 8 h. 40 m. du soir, un bolide remarquable fut aperçu passant sur les États de Kansas, Missouri, Illinois, Indiana et d'Ohio, c'est-à-dire sur une distance qui s'étend de l'est à l'ouest sur environ 1,300 kilomètres, éclatant en nombreux fragmants pendant son passage en produisant un essaim de globes brillants qui se succédèrent les uns aux autres à travers l'atmosphère, et dont le nombre a été estimé, suivant les observations, de 20 à 100. 2° Le 3 janvier 1877, au coucher du soleil, dans Warren-County Missouri, latitude 38° 50", longitude 91° 10", le phénomène ordinaire accompagnant la chute des météorites attira l'attention de plusieurs observateurs, qui virent une pierre traverser la branche d'un arbre qu'elle cassa. Cette pierre tomba ensuite sur le sol, où elle pénétra faiblement, fondant la neige qui s'étendait sur un sol fondu. Elle fut ramassée immédiatement après sa chute, et une portion est maintenant aussi entre mes mains. 3° Le 23 janvier 1877, dans l'après-midi, à quelques kilomètres au nord de Cynthiana, dans le Kentucky, latitude 38° 25", longitude 84° 15', une pierre météorique fut aperçue, au moment d'une grande perturbation atmosphérique, tombant et pénétrant dans le sol à la profondeur de 34 centimètres. Il y avait un observateur près de la place où elle tomba; il s'en empara immédiatement.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).

NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer;* les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel ; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La dépression du 24 février signalée dans notre dernier bulletin, s'étend sur le Golfe de Finlande où le baromètre marque 727mm, puis elle continue sa marche vers le Nord-Est de la Russie. Le 26, une baisse de 7mm se manifeste sur la Manche et le baromètre descend à 748mm à Paris, puis le baromètre remonte et la température tend à s'abaisser, un orage éclate sur Belfort, il est tombé un peu de neige à Paris, Charleville, Berne et dans toutes les stations de la Grande-Bretagne, le 28, le baromètre continue à monter sur toute l'Europe, dans ces conditions la température tend à baisser. Le 1er et le 2 mars, les fortes pressions règnent sur la France et la température continue à baisser, mais une dépression survenue au large des Iles britanniques se dirige vers le Nord, en amenant une tempête de neige sur la Baltique ; en même temps les fortes pressions semblent disparaître : le 3, le baromètre est en baisse et la température redevient élevée. Le froid règne en Italie : le 2, une couche de neige de 4 centimètres est tombée à Palerme; le baromètre continue à baisser sur nos contrées. Le *Journal d'Alsace* du 3 mars, nous apprend que le froid a été assez intense, ces jours derniers, pour que les rivières de la contrée soient gelées. — En 4 jours, il est tombé 7mm,6 d'eau au Parc.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 26	7°1	10°5	3°4
le 27	— 2 0	8 7	10 7
le 28	— 3 0	4 0	7 0
le 1er	— 3 1	4 7	7 8
le 2	— 1 4	5 1	6 5
le 3	4 5	11 5	7 0
le 4	5 1	10 2	5 1

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Pacifique admirateur des cieux. — C'est ainsi que M. Camille Flammarion signait la réponse très-vive qu'il a faite dans les *Mondes* à la réclamation de M. Terby.

Pacifique observateur des cieux! Est-ce bien vrai? J'ouvre les *Terres du ciel* (néologisme ridicule, et qui est, à lui seul, la négation de la pluralité des mondes, telle que la comprend l'illustre Camille! Car, si les autres astres habités sont des terres, leurs habitants sont des hommes, et il est certain, absolument certain, que le nombre des astres inhabitables pour des créatures humaines est infini), et les *Terres du ciel* me disent que leur auteur n'est rien moins que pacifique. Il est si peu pacifique, qu'il a fait des cieux si pacifiques des ennemis acharnés de la révélation qui a pacifié le monde. Voyez plutôt: page 2, ligne 25 et suiv.: « Toutes les idées qui ont eu cours jusqu'ici dans l'humanité sur la création, sur la terre, sur le ciel, sur la situation de l'homme dans la nature et sur nos destinées, doivent aujourd'hui subir une transformation radicale et absolue. Le soleil de l'astronomie brille sur nos têtes! La nuit est finie, il fait jour. » Pathos vide de sens, et qui n'est certes pas le langage d'un observateur, car il n'a vu dans le ciel rien de semblable; et surtout d'un observateur pacifique, car, malgré lui, les cieux racontent la gloire de Dieu et sont faits pour l'homme.

Et cette déclamation impie! « L'univers est coéternel à Dieu et infini comme Dieu, page 41, ligne 4. Ce qui est aujourd'hui sera demain, rien ne s'éteint, rien ne se perd! » Quel télescope le lui a donc montré, et sur quel astre? Quelques lignes plus bas, la terre se montre à lui déserte, ruinée, silencieuse, obscure, ensevelie lentement dans les langes d'une nuit profonde. S'il avait été un peu plus clairvoyant, il l'aurait vue brûlée, réduite en gaz: le bonhomme saint Dien en savait plus que lui : *Elementa ignis calore solventur.*

Sous ces premières formes, la pensée admiratrice des cieux de M. Flammarion n'était pas encore assez agressive : écoutez la page 5, ligne dernière et suivantes : « *Le ciel empyrée des théologiens de toutes les religions n'existe pas.* » Qu'en sait-il? Ou l'a-t-il vu et comment le bruyant apôtre de la pluralité des mondes se plaît-il à priver l'univers de son plus beau joyau? Et pourquoi s'acharne-

s'acharne-t-il à affirmer le plus gratuitement, le plus insolemment du monde, page 595, ligne 20 : « Il n'y a point d'autres séjours ultra-terrestres que les mondes astronomiques; c'est là qu'habitent ceux qui nous ont quittés, non dans un paradis imaginaire, non dans un purgatoire nébuleux, non dans un enfer embrasé de flammes éternelles. » Et comme couronnement d'audace et d'insulte, vient cette énumération sautillante, caractéristique du genre, page 598, ligne 2 : « Est-ce que Newton est mort? Est-ce que Copernic, Galilée, Képler n'existent plus? Est-ce que Jésus n'est pas ressuscité ailleurs? Est-ce que Bouddha, Confucius, Zoroastre, Platon, Descartes, Leibnitz ont tout à fait disparu de l'univers? » Jésus entre Képler et Confucius! pardon, mon Dieu, de me faire l'écho de ce douloureux blasphème. M. Flammarion sait que je lui ai voulu beaucoup de bien, que je lui en veux plus encore. Pourquoi faut-il qu'il se soit fait un de ces maîtres prédits si longtemps à l'avance! « Il y aura un temps où les hommes ne supporteront plus la vérité, mais se tourneront vers les fables, et s'entoureront de maîtres qui, en leur disant ce qu'il leur plaît, calmeront les démangeaisons de leurs oreilles. » M. Flammarion a fait très-bien les fables savantes, *doctas fabulas*, comme les appelait l'apôtre saint Pierre.

— *L'empire ottoman et la Grande Pyramide.* — Je relisais dernièrement dans l'*Histoire de l'Église* de Rohrbacher l'explication de la prophétie de Daniel relative à la troisième corne, qui figurait le mahométisme : « Cette corne ou cet empire aura la puissance pendant un temps, deux temps, et la moitié d'un temps, » c'est-à-dire, dans la langue prophétique, 12, 24 et 6 mois d'années, ou 42 périodes de 30 ans, ce qui fait 1260 ans. Comme l'islamisme a commencé en 622, et que 622 ajoutés à 1260 font 1882, l'Empire d'Orient doit avoir fini en 1882. Ce temps, ces deux temps et ce demi-temps forment dans l'histoire de l'empire d'Orient trois périodes très-distinctes. Pendant un temps, douze mois d'années ou trois cent-soixante-dix ans, le mahométisme triompha presque partout sans beaucoup d'obstacles. Pendant *deux temps*, vingt-quatre mois d'années, ou sept cent-vingt ans depuis la fin du dixième siècle, où les chrétiens d'Espagne commencèrent à repousser les mahométans et firent naître les croisades, jusqu'à la fin du dix-septième siècle, il y eut une lutte à peu près égale entre le mahométisme et la chrétienté. Depuis la fin du dix-septième, où Charles de Lorraine et Sobieski de Pologne, achevant ce que Pie V avait commencé à la journée de Lépante, brisèrent tout à

fait la prépondérance des sultans, le mahométisme est en décadence. Enfin, il est non-seulement possible, mais très-probable, qu'à dater de cette dernière époque, le commencement du dix-huitième siècle, après la *moitié d'un temps*, six mois d'années, où cent-quatre-vingts ans, vers 1882, ce soit fait de cet empire antichrétien.

Je rappelle ces évalutions pour faire remarquer que cette date 1882 est aussi la date de la Grande Pyramide, qui devient chaque jour, comme nous le montrerons bientôt, plus merveilleuse et plus significative; or, cette coïncidence est vraiment frappante. Qui pourrait douter, à voir tout ce que nous voyons, à entendre tout ce que nous entendons, que l'empire musulman ne soit à la veille de sa ruine, et qu'en 1882 il ne subsistera certainement plus. Daniel et la Pyramide auront eu raison.

— *Le sauveteur Deschamps*. — M. Camille Deschamps, inspecteur de la navigation de la Seine, un des héros du sauvetage, doit faire aujourd'hui, à deux heures et demie, sur le canal Saint-Martin, quai Valmy, l'essai d'un nouveau bateau de sauvetage qui jouirait des avantages suivants : il coûterait trois mille francs, au lieu de six ou huit mille; il n'exigerait pour sa manœuvre qu'un où deux hommes au plus; il serait absolument insubmersible ou se releverait de lui-même vide d'eau après sa submersion; enfin, une porte ouverte donnerait accès au naufragé dans le bateau, sans qu'on fût obligé de le soulever au-dessus des bords, ce qui fait trop souvent chavirer l'embarcation. Évidemment, dans ces conditions, que l'expérience, nous l'espérons, montrera réalisées, le sauveteur Deschamps serait pour tous les ports et pour tous les navires un immense bienfait, d'autant plus que son volume est extrêmement réduit.

— *La pile Maiche.* — En attendant une notice complète, M. Maiche me transmet les détails suivants :

La vérité sur ma pile est toute en ceci. Chargée, comme j'ai eu l'honneur de vous le faire voir avec de l'eau acidulée au $\frac{1}{10}$ d'acide sulfurique, elle dégage une énorme quantité d'électricité au point que des éléments ayant une surface de zinc égale à cinq centimètres de côté sont suffisants pour la production de la lumière électrique. Mais la force électromotrice est inférieure aux Bunsen, et il faut compter sur trois de mes éléments pour en remplacer deux, ou environ. D'autre part, si l'on charge ma pile avec le bichromate de potasse, elle devient la plus intense de toutes les piles, car les deux forces s'ajoutent, et elle possède, dans ce cas, une

force électromotrice supérieure à celle au bichromate, tout en fournissant une quantité d'électricité double, et cela se comprend, puisque le dégagement d'hydrogène autour du charbon renouvelle sans cesse la surface du liquide. Donc ma pile au charbon platiné à l'avantage de pouvoir se charger soit avec l'acide sulfurique au $\frac{1}{10}$ dans l'eau, soit en ajoutant le bichromate, et de devenir ainsi très-commodément le plus puissant électrogène que l'on connaisse.

— *Comète Borelly.* — Découverte à Marseille dans la matinée du 9 février, elle l'était aussi le jour suivant par M. Pechüle, à Copenhague, et, le lendemain, elle était observée par le docteur Winnecke à Strasbourg, et par d'autres. Son orbite parabolique a été calculée par le docteur Holetschek de Vienne, et par M. Hind. Il paraît aussi que la comète passait à son périhélie à peu près vers le 19 janvier; sa distance au soleil était alors 0,807, en terme de la distance moyenne de la terre. Elle était à la plus courte distance de la terre le dimanche 18 février, quand elle était à environ vingt six millions de milles, c'est-à-dire à peu près la même distance que la planète Vénus, lorsqu'elle est la plus rapprochée de nous. A cause de son mouvement rapide vers le nord, elle est restée toujours visible sur l'horizon dans nos latitudes pendant plusieurs jours; mais elle est devenue si ténue qu'on cessera bientôt de la voir, même au télescope. Lorsqu'elle était à son maximum d'éclat, elle était à peine visible à l'œil nu. Elle sera naturellement appelée la première comète de 1877. (*The Atheneum.*)

— *Prix Matteucci, décerné à sir William Thomson.* — La Société des sciences d'Italie, alias la Société des Quarante, a décerné à sir William Thomson, professeur des sciences naturelles à l'université de Glasgow, le prix institué par Carlo Matteucci pour l'Italien ou l'étranger qui, par ses écrits ou ses découvertes, a le plus contribué à l'avancement des sciences.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 2 au 8 mars* 1877. — Variole, 4; rougeole, 12; scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 22; érysipèle, 2; bronchite aiguë, 14; pneumonie, 85; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 35; croup, 30 ; affections puerpérales, 6; autres affections aiguës, 223; affections chroniques, 474 décès, dont 187 dus à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 33; causes accidentelles, 23; total : 999 décès contre 1,032 la semaine précédente.

Chronique de l'industrie. — *Séance de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.* — M. le président, à l'occasion de l'inauguration de la nouvelle manufacture de Sèvres, fait connaître la publication de la troisième édition du *Traité des arts céramiques ou des poteries*, œuvre classique d'Alexandre Brongniart, l'illustre géologue qui, pendant près d'un demi-siècle a dirigé cette manufacture et qui a fondé le musée céramique de Sèvres. Il met sur le bureau une note publiée à l'occasion de cette nouvelle édition. Toutes les additions nécessaires pour la mettre au courant de l'état des arts céramiques ont été réunies par M. Salvetat dans un supplément; le texte original de l'ouvrage a été respecté.

— M. le président présente à la Société, de la part de M. E. Frankland, membre correspondant pour le comité des arts économiques, un exemplaire du rapport publié en 1874 par la commission nommée en 1868, pour rechercher les meilleurs moyens de s'opposer à l'altération de l'eau des rivières. Ce rapport, qui est le sixième, a pour objet plus spécial le service de la fourniture des eaux pour les usages domestiques dans la Grande-Bretagne. Ce rapport, qui forme un volume petit in-folio de 525 pages, contenant des cartes géologiques et autres et de nombreuses planches, traite des matières suivantes : 1re partie. Examen chimique des eaux potables. 2e partie. Classification et composition chimique des eaux potables de la Grande-Bretagne.

— *Teinture.* — M. Salvetat fait, au nom du comité des arts chimiques, un rapport sur les procédés de teinture pour draps mélangés, mis en œuvre par M. Théophile Grison, teinturier à Lisieux (Calvados). L'ensemble des procédés de M. Théophile Grison a donc permis de réaliser de nouveaux progrès dans la fabrication des draps mélangés, économie notable dans la main-d'œuvre, amélioration de la qualité des teintures et suppression de l'épincetage. Ils ne visent, d'ailleurs, en aucune façon, la draperie fine.

— *Affinage de l'argent*, par M. Debray. — On trouve, dit-il, depuis longtemps déjà, et d'une manière assez fréquente, des lingots d'argent d'affinage au titre élevé de 998 et 999 millièmes, qui se prêtent mal à la confection des alliages industriels : c'est surtout pour l'alliage à 950 millièmes (1er titre) que la mauvaise qualité de cet argent apparaît de la manière la plus manifeste. Les barres ou lames sont aigres et bulleuses : travaillées avec plus ou moins de peine, elles donnent des surfaces recouvertes de points grisâtres que le polissage fait difficilement disparaître, et qui reparaissent toujours sous la dorure. Les propriétés fâcheuses qu'on vient

d'énumérer sont dues à la présence du sélénium, dont on n'avait pas, jusqu'ici, signalé l'existence dans l'affinage. L'origine du sélénium est facile à trouver. C'est surtout l'acide sulfurique employé dans l'affinage qui l'apporte. On se sert, en effet, d'acides provenant de pyrites qui semblent depuis un certain temps contenir plus de sélénium qu'autrefois, et fournissent un acide sulfurique contenant des quantités notables d'acide sélénieux. Les affineurs ont donc un grand intérêt à n'employer que de l'acide sulfurique exempt de sélénium. En tout cas, comme ce corps est facilement oxydable, il est toujours facile de l'éliminer en fondant l'argent précipité par le cuivre dans une atmosphère oxydante ou en présence de nitrate de potasse ou de soude.

— M. Paliard, qui a visité l'exposition internationale d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles avec M. Lamy, rend compte à la Société de quelques-unes des observations qu'il a faites pendant cette visite.

— M. Fliche a exposé à la Société les résultats de ses recherches sur des *bois* (vigne, orme, pin) *soumis à un enfouissement prolongé*. Après avoir rappelé les conditions de leur dépôt dans le sol, discuté l'âge des terrains dans lesquels ils ont été trouvés, il décrit l'action de quelques réactifs sur le contenu, et surtout sur la paroi des organes élémentaires ; il en fait l'application aux bois étudiés. Puis il résume son travail ainsi qu'il suit :

1° Sous une épaisseur de 1 à 2 mètres de matières terreuses, les bois peuvent rester dans un remarquable état de conservation.

2° La fécule peut se conserver mieux que la paroi des organes élémentaires, et pendant un temps très-long.

3° Cette conservation de la fécule, et probablement aussi d'une partie des matières albuminoïdes montre que la réserve alimentaire contenue dans les cotylédons ou l'albumen d'une graine enfouie dans le sol peut y rester sans altération pendant un temps fort long.

Chronique de physique. — *Sur la construction des manomètres à air libre, destinés à mesurer les hautes pressions.* Note de M. L. Cailletet. — Les manomètres à air libre, employés pour la détermination des pressions élevées, se composent essentiellement d'une série de tubes en verre. réunis au moyen de viroles en fer et de mastic. Le tube ainsi formé doit être placé verticalement, et l'observateur est obligé de s'élever, afin de constater les hauteurs qu'atteint le mercure refoulé du réservoir, auquel est assujettie la partie inférieure du tube de verre.

On comprend combien sont difficiles la construction et l'installation de semblables appareils et combien le nombre d'atmosphères, qu'on peut ainsi mesurer, est limité. J'ai construit récemment un manomètre à air libre, qui ne présente aucun de ces inconvénients et qui peut être appliqué à la mesure des pressions les plus élevées.

Ce manomètre est établi sur la pente d'un coteau voisin de mon laboratoire, à Châtillon-sur-Seine.

L'appareil se compose d'un tube métallique de 70 mètres de longueur et d'environ 2 millimètres de diamètre intérieur. Une des extrémités de ce tube est soudée à un réservoir en fer rempli de mercure et placé à la base du coteau. A l'extrémité libre de ce tube est adapté un large tube de verre, qui en forme la partie supérieure. Lorsqu'on comprime le mercure contenu dans le réservoir, on le force à remplir le tube métallique et une partie du tube de verre, qui est fixé sur une planchette verticale munie d'un étrier à vis.

Cette partie de l'appareil, essentiellement mobile, à raison de la flexibilité du tube métallique, peut être transportée sur le coteau et appliquée contre des jalons préalablement disposés sur la pente et portant des repères exactement espacés les uns des autres, d'une hauteur verticale de $0^m,760$.

On comprend que la pression développée aura pour mesure la différence des niveaux du mercure dans le tube de verre et dans le réservoir.

Lorsqu'on aura à mesurer une fraction d'atmosphère, il suffira d'appliquer verticalement, contre le jalon, une règle divisée en millimètres et de faire coïncider le repère avec l'origine de la graduation de cette règle.

Les corrections, dues à la température, sont faites par l'observation de thermomètres fixés contre ces jalons.

Le manomètre à air libre, que je viens de décrire, indique des pressions de 34 atmosphères. Je l'emploie pour la graduation des manomètres en verre, que j'ai eu l'honneur de faire connaître à l'Académie.

Je me propose d'étudier bientôt, en profitant d'un puits de mine profond, la loi de la compressibilité des gaz à des pressions très-élevées; il suffira, à cet effet, de faire descendre dans le puits, à une profondeur exactement connue, un réservoir cylindrique en fer d'une longueur d'environ 2 mètres et contenant l'appareil en verre doré, que j'ai précédemment employé dans mes recherches sur la loi de Mariotte.

Un tube métallique, de petit diamètre, partant de la surface du

sol, aboutit dans le réservoir en fer. Lorsqu'on verse du mercure par l'extrémité du tube métallique, il descend dans le réservoir et exerce une pression qui se transmet au gaz en expérience. Cette pression a pour mesure exacte la différence des niveaux du mercure dans les deux tubes.

On pourra donc ainsi, sans machine spéciale et simplement à l'aide du mercure, comprimer les gaz à plusieurs centaines d'atmosphères et obtenir en même temps la mesure exacte des pressions développées.

Chronique de photographie. — *Séance de la Société française de photographie.* — M. le capitaine Abney a communiqué, le mois dernier, à la Société photographique de la Grande-Bretagne, une fort curieuse expérience qui prouve que nous avons encore à apprendre bien des choses sur l'action chimique de la lumière. Voici le fait :

Une plaque sensible, préparée à la façon ordinaire, est exposée à la lumière pendant un temps trop court et recouverte en partie avec un collodion émulsionné, puis soumise au développement alcalin usuel. La portion recouverte par l'émulsion donne une image vigoureuse, tandis que l'autre ne fournit qu'une image faible. Si l'on arrive à séparer les deux couches superposées, on constate que la couche produite par l'émulsion donne l'image la plus intense, et cependant elle n'a pas subi l'impression lumineuse. Le même résultat est obtenu en faisant usage d'une émulsion rapide ne fournissant qu'une image peu intense; si on la recouvre d'une autre émulsion, après l'exposition, et qu'on la développe, on aura un bon négatif.

Si on sépare les deux couches après le développement, l'image est visible sur les deux; mais, si après l'exposition, on applique la seconde couche et qu'on la sépare pour les développer séparément, on n'obtient d'image que sur celle qui a été exposée, l'autre ne donne rien.

La discussion à laquelle a donné lieu cette expérience n'a fourni aucune explication de ce fait.

— *Impression photographique naturelle des végétaux*, par M. A. Poitevin. — J'avais remarqué plusieurs fois que des agarics comestibles, à un certain état de maturité, étant placés du côté des feuillets, sur une surface plane de marbre ou sur une feuille de papier, y laissaient, après quelque temps, l'empreinte bien formée de leurs feuillets, au moyen de la matière colorante qui s'échappe

et tombe de ces feuillets, les spores sans doute. J'essayai de reproduire le même effet, mais dans de meilleures conditions. J'opérai sur une surface de papier appliquée sur verre, ou seulement sur la glace elle-même, en y plaçant l'agaric et le couvrant d'une cloche, afin d'empêcher l'air en mouvement de venir troubler la chute de la poussière colorante. Après cinq à six heures d'un repos absolu, j'obtins ainsi des images très-nettes des feuillets; elles n'adhéraient pas au papier, et la poussière qui les formait s'enlevait par le moindre frottement; il est vrai qu'un vernis à l'alcool ou autre les fixait parfaitement à la manière des dessins au fusain; voici un moyen préférable que j'ai suivi depuis :

J'étends sur la surface d'une glace une feuille de papier gélatinée d'un seul côté; le côté non gélatiné ayant été mouillé, appliqué sur la glace, puis étendu au moyen d'un large pinceau mouillé qui humecte la couche de gélatine sans y laisser un excédant de liquide, la glace est mise de niveau et j'y pose le champignon le dessous en regard de la gélatine humide. S'il est léger et de petite dimension, il n'est pas nécessaire de le soutenir, mais s'il est large et pesant, les feuillets en contact du papier seraient bientôt pliés et ne fourniraient pas d'impression. Je soutiens alors le champignon au moyen de petits fils de laiton fin coupés de longueurs convenables, et je mets au centre un fil dépassant la surface pour en faciliter le maniement. Je recouvre le tout avec une cloche suffisamment large, et, après un repos suffisant, la cloche est enlevée ainsi que l'agaric : si le temps a été suffisant, l'impression est parfaite; il suffit, pour bien fixer le dessin, de laisser sécher le papier, la gélatine retiendra alors les particules de la poussière colorante, et l'on pourra impunément toucher au dessin sans crainte de l'effacer; on peut de cette façon imprimer plusieurs images avec le même champignon. J'en ai ainsi obtenu quatre, mais cela varie avec les espèces et la quantité des spores qu'elles renferment.

Les agarics étant de diverses couleurs, noirs, bruns, violets, jaunes, blancs, etc., donnent des images de ces mêmes couleurs; il faut donc, pour les couleurs claires, jaunes ou blanches par exemple, se servir de surfaces noires, ce que j'ai plusieurs fois expérimenté.

Les spécimens joints à cette description proviennent d'agarics comestibles, dont les feuillets sont d'abord roses, mais qui brunissent après quelques jours, jusqu'à devenir presque noirs. Cette couleur semble inaltérable, étant garantie de l'humidité, qui l'altérait sans doute.

Ce procédé fournira le moyen d'étudier les champignons; mais, en ce qui concerne la photographie, un procédé fondé sur le même principe pourra en découler.

Il s'agirait de faire, sur une toile métallique ou autre, à mailles très-fines, une sorte de cliché dont les parties correspondant aux blancs soient entièrement obstruées, tandis que, dans les noirs, la surface y reste percée de trous très-fins dans les demi-teintes, les mailles étant garnies en raison inverse du noir qu'elles doivent laisser passer. Dans l'état actuel de la photographie, plusieurs moyens permettent d'arriver à ce but. Cet écran obtenu et placé au-dessus d'un papier gélatiné humecté d'eau, et en y faisant tomber une poussière impalpable de couleur, elle ne traverserait qu'en proportion des très-petites ouvertures, et produirait ainsi un dessin.

— *L'impression aux encres grasses.* — On s'est beaucoup occupé en Allemagne d'un nouveau procédé d'impression aux encres grasses dû à M. Aubel, procédé désigné sous le nom de *Aubeldruck*, et au moyen duquel on pouvait convertir en quelques heures un cliché en une planche d'impression aussi résistante que l'acier. Jusqu'ici ce procédé a été tenu secret par son auteur. Un journal allemand, le *Arbeitgeber*, en donne la description suivante :

« Un négatif photographique obtenu par la précipitation de l'argent sur une glace est renforcé, puis les parties contenant de l'argent sont recouvertes d'une nouvelle couche de ce métal au moyen de la galvanoplastie. Cette opération dure environ deux heures. On expose alors la plaque aux vapeurs de l'acide fluorhydrique. L'acide attaque le verre partout où il n'est pas protégé par la couche d'argent, et l'on obtient ainsi rapidement une planche gravée représentant exactement le dessin photographié. Il est évident que le procédé de M. Aubel ne peut reproduire que le trait et non les demi-teintes. »

Nous croyons devoir rappeler qu'il y a déjà plusieurs années que M. Despaquis a présenté à la Société française de photographie des gravures sur verre pouvant être encrées comme celles de M. Aubel. Il les obtenait au moyen de réserves au bitume de Judée, renforcées avec une encre à base de caoutchouc. Les épreuves de M. Despaquis avaient sur celles de M. Aubel l'avantage d'être obtenues plus simplement, plus rapidement et de conserver le cliché, ce qui ne semble pas avoir lieu d'après la description allemande.

HISTOIRE DES SCIENCES.

Procès de Galilée, publié pour la première fois par Dominique Berti, cxxxvii. — 170 pages in-8. Rome, Cotta et Cie, typographes du Sénat, 1877.

Déjà, en 1867, un Français, M. Henry de l'Espinois, ancien élève de l'École des chartes, avait publié la plus grande partie des documents authentiques de ce trop célèbre procès, qu'il avait pu lire et copier précipitamment dans les archives secrètes du Vatican. Cette édition contenait beaucoup de lacunes et d'erreurs. M. Berti, plus heureux, ou qui a eu plus longtemps les manuscrits à sa disposition, a pu combler les lacunes et corriger les erreurs. Mais sa publication est, en même temps, une nouvelle levée de boucliers contre les congrégations romaines, les souverains Pontifes et l'Église. Il l'a fait précéder d'une introduction envenimée et déclamatoire, dans laquelle, comme s'il se repentait d'avoir rétabli matériellement la vérité des faits, il l'altère volontairement, contre toute raison, contre tout droit. Ces déclamations ont eu trop de retentissement en Allemagne, en Angleterre, en France même, pour qu'on puisse trouver mal qu'après avoir lu attentivement ces pièces officielles, après avoir fidèlement traduit, moi-même, celles qu'il est utile et nécessaire de connaître, je refasse à mon tour l'histoire de cette fatale condamnation. Pour mon compte, et dans l'intérêt de la vérité, je suis heureux de la publication de M. Berti ; il y a longtemps que je l'appelais de tous mes vœux. Les documents authentiques nous apprennent trois choses capitales : 1° que Galilée a porté le premier la question du mouvement de la terre sur le terrain de l'exégèse biblique et de la théologie ; 2° que cette condamnation implique évidemment une erreur commise sous la pression des doctrines régnantes et des dangers causés par la Réforme ; 3° que le Pape, en tant que Pontife suprême, est resté étranger à cette condamnation ; que l'Écriture sainte, en général, et le texte de Josué en particulier, mal compris et mal interprété par Galilée lui-même, sont restés indemnes de toute erreur. Toutes ces accusations contre les livres saints et contre l'Église tombent ainsi d'elles-mêmes, et l'entraînement des congrégations romaines est suffisamment excusé par l'inopportunité des insistances de Galilée. — F. Moigno.

— *Lettre de Galilée au père Benoît Caselli.* — Florence, 21 décembre 1613.

« Je suis allé hier trouver le sieur Nicolas Arrighetti, qui m'a donné de votre paternité des nouvelles auxquelles j'ai pris un plaisir infini.... Certaines particularités que le sieur Arrighetti m'a rapportées, comme ayant été dites par vous, m'ont fourni l'occasion d'en venir à considérer quelques points relatifs à la portée de l'Écriture sainte dans les discussions des choses naturelles, et, en particulier, à faire quelques autres remarques sur le passage de Josué, mis en opposition avec la mobilité de la terre et la stabilité du soleil par la grande-duchesse mère, avec quelques répliques de la Serénissime archiduchesse.

Quant à la première demande générale de madame la Serénissime duchesse, il me semble qu'il a été prudemment avancé par elle, accordé et établi par votre révérendissime paternité, que la sainte Écriture ne peut jamais ni mentir, ni errer, mais que ses affirmations sont d'une vérité absolue et inviolable. J'aurais seulement ajouté que, bien que la sainte Écriture ne puisse pas errer, cependant *quelques-uns de ses interprètes ou de ses commentateurs pourraient se tromper de diverses manières*, dont l'une serait très-grave et très-fréquente, lorsqu'ils veulent toujours s'en tenir à *la pure signification des mots*, parce que, ainsi, on verrait non-seulement surgir diverses contradictions, mais des hérésies graves et des blasphèmes; puisqu'il serait nécessaire de donner à Dieu des mains, des pieds, des oreilles, et d'autres affections non moins corporelles et humaines, comme la colère, le repentir, la haine, et même quelquefois l'oubli des choses passées ou l'ignorance des choses à venir. *D'ou, comme dans la sainte Écriture se trouvent beaucoup de propositions dont quelques-unes, quant au sens nu des paroles, ont un aspect différent du vrai, mais sont mises sous cette forme pour s'accommoder à l'incapacité du vulgaire*, ainsi, pour quelques-uns de ceux qui méritent d'être séparés du peuple, il est nécessaire que les sages interprètes produisent le vrai sens, et insistent sur la raison pour laquelle ces propositions ont été ainsi exprimées. Étant donc établi que la sainte Écriture, en divers lieux, non-seulement peut mais doit, dans les temps nouveaux, recevoir une interprétation différente de la signification apparente des mots, *il me semble que dans les disputes mathématiques elle devrait être réservée en dernier lieu, parce que, procédant toutes deux du Verbe divin, l'Écriture sainte et la nature,* celle-ci comme dictée par l'Esprit Saint, celle-là comme exécutrice des ordres de Dieu; et parce qu'il est en outre convenu que l'Écriture s'accorde à l'intelligence de la généralité des hommes *sur plusieurs points en*

apparence contraires à ce que les mots signifient, tandis qu'au contraire la nature est inexorable et immuable, sans qu'on ait à s'inquiéter que ses raisons cachées et sa manière d'opérer soient ou non à la portée de la capacité moyenne des hommes, par celà même qu'elle ne dépasse jamais les limites des lois qui lui ont été imposées, il me semble qu'en tant qu'il s'agit des effets naturels, mis à la portée des yeux par une expérience sensée, ou qui se concluent d'une démonstration rigoureuse, ils n'ont, en aucun sens, à être révoqués en doute par des passages de l'Écriture sainte, dont mille textes prêtent à diverses chicanes, et qu'en outre, toutes les paroles de l'Écriture ne sont pas assujetties à des obligations aussi sévères que chacun des faits de la nature. Au contraire, au seul point de vue de s'accommoder à la capacité des hommes grossiers et indisciplinés, l'Écriture ne s'est pas abstenue d'attribuer à Dieu lui-même des conditions très-éloignées de lui, et contraires à son essence, qui pourrait nier que même en ne tenant pas compte du point de vue dont il vient d'être question, si lorsqu'elle parle tout incidemment de la terre, du soleil, ou de toute autre créature, elle ait choisi de s'en tenir en toute rigueur à la signification expresse des mots; surtout en parlant de créatures si lointaines de celles qui sont l'objet principal des saintes lettres, et plus encore de choses telles que, dites et présentées sous forme de vérités, elles auraient pu nuire à leur mission première, en rendant le vulgaire plus rebelle à la persuasion des vérités nécessaires à son salut. Cela étant, et puisqu'il est de plus manifeste que deux vérités ne peuvent jamais se contredire l'une l'autre, il est du devoir des commentateurs sages de se fatiguer à trouver le vrai sens dans lequel les textes de l'Écriture s'accordent avec celles des conclusions naturelles dont la signification d'abord est manifeste, et que, en outre, les démonstrations nécessaires ont rendues certaines et sûres. Ainsi donc, puisque, d'une part, l'Écriture, ainsi que je l'ai dit, bien que dictée par l'Esprit-Saint, *admet, pour les raisons énoncées ci-dessus, dans beaucoup de passages, des interprétations très-éloignées du sens naturel; puisque, d'autre part, nous ne pouvons pas affirmer que tous ses interprètes sont inspirés de Dieu, je crois qu'on agirait très-prudemment, de fait, si on ne permettait à personne d'employer les textes de l'Écriture, et qu'on obligeât chacun dans une certaine manière à devoir soutenir comme vraies certaines conclusions naturelles dont le bon sens et les raisons démonstratives et nécessaires ont une fois mis en évidence la vérité, bien qu'elles fussent contraires au sens apparent du texte sacré*. Qui voudrait jamais poser des bornes au génie humain?

Qui oserait affirmer qu'on sait déjà tout ce qu'on peut savoir du monde? C'est pourquoi, en outre des textes qui concernent le salut et l'établissement de la foi, contre la fermeté desquels il n'y a aucun danger qu'il puisse surgir jamais aucune doctrine vraie et efficace, *il serait peut-être de très-bon conseil qu'on n'en invoquât pas d'autres sans nécessité*. S'il en est ainsi, combien plus grand serait le désordre si l'on invoquait ces textes à la requête de personnes, lesquelles, quoique, très-spirituellement, elles se disent inspirées de Dieu, nous croyons clairement être entièrement dénuées de l'intelligence qui serait nécessaire, je ne dirai pas pour réfuter, mais pour comprendre les démonstrations par lesquelles procèdent des sciences très-subtiles pour confirmer quelques-unes de leurs propositions.

Je croirais, moi, que l'autorité des saintes lettres a pour but de persuader aux hommes ces articles et ces propositions qui sont nécessaires pour leur salut, et qui, surpassant tout discours humain, ne pouvaient se faire croyables à une autre science, ni par un autre moyen, que par la bouche de ce même Esprit-Saint. Mais que le même Dieu qui nous a donné *des sens, la parole et l'intelligence ait voulu, laissant* de côté l'usage de ces facultés, nous donner par un autre moyen les connaissances que nous pouvons acquérir par elles, je ne pense pas qu'il soit nécessaire de le croire, principalement dans celles de ces sciences dont on ne lit dans l'Écriture qu'une très-petite partie, et dans des conclusions différentes, comme c'est précisément le cas pour l'astronomie, dont l'Écriture dit si peu, qu'elle n'énumère pas même toutes les planètes. Et pourtant, si les premiers écrivains sacrés avaient eu la pensée de faire connaître au peuple les dispositions des mouvements des corps célestes, elles n'auraient pas si peu traité de l'astronomie, que ce qu'elles en disent est comme un rien en comparaison des conclusions infinies, très-hautes et très-admirables, qui sont contenues dans cette science.

Que votre paternité voye donc combien, si je ne me trompe pas, procédent en désordre ceux qui, dans les discussions naturelles et qui ne touchent pas directement à la foi, de prime abord, et souvent dans une mauvaise intention, mettent en avant des textes de la sainte Écriture. Mais, si ces personnes croient réellement être en possession du véritable sens de ce passage particulier de la sainte Écriture, et se tiennent par conséquent pour assurées d'avoir en main la vérité absolue sur la question qu'elles prétendent discuter, qu'elles nous disent ensuite franchement si

elles estiment avoir plus d'avantage que n'en a, dans une discussion naturelle, celui qui a de son côté la vérité sur celui qui soutient le faux. Je sais qu'elles me répondront que celui qui plaide la cause du vrai, peut avoir mille expériences et mille démonstrations nécessaires à la défense de sa cause, tandis que l'autre ne peut avoir pour lui que des sophismes, des paralogismes et des faussetés. Mais si elles ne se tiennent pas dans les limites naturelles, et ne manient pas d'autres armes que les armes philosophiques, s'imaginent-elles qu'elles seront supérieures à l'adversaire, parce que, dans l'ardeur de l'attaque, elles mettront subitement la main sur une arme inévitable et terrible, dont la seule vue terrasse le plus adroit et le plus expérimenté des champions?

Mais, s'il m'est permis de dire la vérité, je crois qu'elles sont les premières épouvantées, et que, ne se sentant pas capables de résister aux assauts de l'adversaire, elles essaient de trouver le moyen de ne pas se laisser approcher : mais parce que, comme je viens de le dire, celui qui a le vrai de son côté a sur son adversaire de l'avantage, un très-grand avantage, parce qu'il est impossible que deux vérités soient opposées; cependant nous ne devons pas craindre les assauts, de quelque part qu'ils viennent, parce que nous avons toujours la ressource de parler et d'être écoutés de personnes intelligentes et qui ne sont pas ulcérées à l'excès par des passions et des intérêts prépondérants.

En confirmation des ces vérités, j'en viens maintenant au passage particulier de Josué au sujet duquel votre paternité a fait à Leurs Altesses Serénissimes trois déclarations; et je prends comme mienne la troisième, qu'elle a produite, parce qu'elle l'est véritablement; mais j'y apporterai quelques autres considérations, que je ne crois pas vous avoir dites autrefois.

Étant donc admis maintenant, et accordé à l'adversaire, que les paroles du texte sacré doivent être prises dans le sens qu'elles expriment par elles-mêmes, c'est-à-dire, que Dieu, à la prière de Josué, arrêta le soleil et prolongea le jour, d'où résulta pour lui la victoire; mais, réclamant que cette même détermination soit aussi valable pour moi, que l'adversaire n'aura pas la présomption d'enchaîner, mais laissera libre quant à la possibilité d'altérer ou de changer la signification des mots, je dirai que ce passage met manifestement en évidence la fausseté, l'impossibilité du système du monde d'Aristote et de Ptolémée, et, au contraire, s'accommode très-bien du système de Copernic.

1. Je demande à l'adversaire s'il sait de combien de mouvements

le soleil est animé; s'il le sait, force est pour lui de répondre que le soleil se meut de deux mouvements, c'est-à-dire, le mouvement annuel du couchant au levant; et le mouvement diurne du levant au couchant; cela posé :

2. Je lui demande si ces deux mouvements, si différents et presque contraires l'un à l'autre, appartiennent au soleil, et sont également ses mouvements propres. Et il sera forcé de répondre non : mais qu'un seul est le mouvement vrai, propre et particulier du soleil, à savoir l'annuel; et que l'autre est du premier mobile en vingt quatre heures, en sens contraire de celui des planètes que le soleil emporte avec lui.

3. Je lui demanderai par quel mouvement se produisent le jour et la nuit. Il sera forcé de répondre : par celui du premier mobile, tandis que les diverses saisons de l'année elle-même dépendent du soleil.

Or, si le jour dépend non du mouvement du soleil, mais de celui du premier mobile, qui ne voit que, pour allonger le jour, il faudra arrêter le premier mobile et non pas le soleil. Au contraire, qui, après avoir compris ces premiers éléments de l'astronomie, ne saurait pas que, si Dieu avait arrêté le mouvement du soleil, au-lieu d'allonger le jour, il l'aurait diminué ou rendu plus court, parce que le mouvement du soleil étant en sens contraire de la rotation diurne, plus le soleil avancera vers l'orient, plus on verra se retarder le mouvement de sa course vers l'occident; et, en diminuant ou en annulant le mouvement du soleil, on rendra plus court ou nul le temps qui le sépare de son coucher.

Cet accident se voit certainement dans la lune, dont les rotations diurnes sont d'autant plus en retard sur celles du soleil, que son mouvement propre est plus rapide que celui du soleil. Étant absolument impossible, dans la constitution du monde d'Aristote et de Ptolémée, d'allonger le jour en arrêtant le soleil, comme l'Écriture affirme qu'il est arrivé; il faut que les mouvements ne soient pas ordonnés comme le veut Ptolémée; et force est d'altérer le sens des paroles, et de dire que, quand l'Écriture affirme que Dieu arrêta le soleil, elle veut dire qu'il arrêta le premier mobile; mais que, s'accommodant à la capacité de ceux qui sont aptes à comprendre sans fatigue les levers et les couchers du soleil, elle dit le contraire de ce qu'elle aurait dit, si elle avait parlé à des savants.

Ajoutez à cela qu'il n'est pas croyable que Dieu ait arrêté seulement le soleil, en laissant courir les autres sphères, parce que, sans nécessité aucune, il aurait altéré et troublé l'ordre entier, les

aspects et les dispositions des autres étoiles relativement au soleil, et troublé grandement le cours entier de la nature; mais il est croyable qu'il arrêta le système entier des sphères célestes, lesquelles, après l'interposition d'un certain temps de repos, retournèrent unanimes à leur œuvre, sans confusion ou altération aucune.

Mais puisque nous sommes déjà convenus que l'on ne doit pas altérer le sens des paroles du texte, il est nécessaire de recourir à l'autre constitution des parties du monde, et de voir si, conformément à celle-là, le sens nu des mots sera juste et sans empêchement, comme véritablement on s'aperçoit que cela est.

Ayant donc découvert et démontré invinciblement que le globe du soleil tourne sur lui-même, et fait une rotation entière en un mois lunaire, à peu près dans le sens, précisément, dans lequel se font toutes les autres rotations célestes; étant de plus probable et raisonnable que le soleil, le plus grand instrument de la nature, le cœur du monde, donne non-seulement la lumière, comme il le fait clairement, mais aussi le mouvement à toutes les planètes qui circulent autour de lui, conformément au système de Copernic, nous admettons que la terre se meut au moins du mouvement diurne, qui ne voit que, pour arrêter tout le système sans altérer cependant les autres révolutions mutuelles des planètes, en prolongeant seulement l'espace et le temps de l'illumination diurne, il suffit que le soleil soit arrêté, comme l'expriment précisément les paroles du texte sacré?

Voici donc la manière d'après laquelle, sans introduire aucune confusion des parties du monde, et sans altération des paroles de l'Écriture, on peut, en arrêtant le soleil allonger, le jour entier.

J'ai plus écrit que mes indispositions ne le comportaient; cependant, je finis en m'affirmant votre serviteur et vous baisant les mains, vous souhaitant en Notre-Seigneur les bonnes fêtes et toute félicité. »

Telle est la pièce capitale et le point de départ du procès de Galilée. Elle prouve bien des choses qu'il importe d'énumérer : 1° Galilée était sincèrement chrétien; il croyait à l'inspiration divine des livres saints, à l'impossibilité d'un désaccord réel entre la révélation et la science, à la réalité du miracle de Josué. Il désavouait ainsi, et il condamnait à l'avance tous ceux qui s'obstinent à faire de son nom et de son procès une arme toujours acérée contre l'Église.

2° Galilée n'a pas discuté seulement les questions astronomiques en géné-

ral, et le système de Copernic en particulier, au point de vue purement scientifique; il s'est placé tout d'abord, ou du moins consécutivement, sur le terrain de l'Écriture et de la théologie. Il affirme que, prises dans leurs sens naturel ou propre, des affirmations de la sainte Ecriture pouvaient être et étaient réellement fausses, et que, sans cela, elles constitueraient des blasphèmes ou des hérésies. Il en a conclu qu'il fallait les interpréter dans le sens secondaire ou indirect, qui les rend conformes á la vérité scientifique. Galilée même a été beaucoup trop loin; il a appliqué cette qualification de fausse, dans son sens propre, à la parole de Josué : Soleil, arrête-toi ! Or, cette parole, en tant qu'ordre à donner à l'un des corps célestes dans le but de prolonger la durée du jour, est vraie et nécessaire, même dans le système de Copernic, ou dans la théorie qui fait tourner la terre autour du soleil d'un double mouvement diurne et annuel, parce que c'est une loi de notre être que nous rapportions les mouvements du système dont nous faisons partie aux corps de ce système situés au dehors de nous. Plus clairvoyant, moins prévenu, et plus exact que Galilée, François Arago a dit (*Astronomie populaire*, tome III, p. 23) : « Josué, prétendait-on dans les temps d'ignorance (*sic!*) n'aurait pas commandé au soleil de s'arrêter, si cet astre n'avait pas marché! En raisonnant de la même manière, on pourrait affirmer que les astronomes d'aujourd'hui ne croient pas au mouvement de la terre, puisqu'ils disent généralement, tous et sans exception : le soleil se lève, le soleil passe au méridien, le soleil se couche.— Si, ajoute Francois Arago, Josué s'était écrié : Terre, arrête-toi ! non-seulement aucun des soldats de son armée n'aurait compris ce qu'il voulait dire, mais il aurait parlé une langue impossible, antiscientifique.» Le mot *Solstice*, station du soleil, qui fait partie de toutes les langues modernes, est une protestation éloquente et incessante contre la prétendue erreur ou ignorance de Josué. Galilée avait donc tort, dans ce cas particulier du moins, le seul en question dans son procès, de prétendre excuser la sainte Écriture, en affirmant qu'elle s'accommodait à la capacité des ignorants, et il eut plus tort encore de tant alambiquer pour montrer dans quel sens elle aurait pu dire au soleil : Arrête-toi, si elle avait voulu se mettre à la portée des savants. En tous cas, il a fait imprudemment et sans nécessité de l'exegèse biblique et de la théologie. Il a dogmatisé pour enseigner qu'il fallait quelquefois ou souvent donner aux textes de la sainte Écriture un sens différent du sens littéral. Tout homme sage et modéré conviendra, sans peine, qu'en agissant ainsi, l'illustre savant, bien à la légère et comme par caprice, se plaçait sur un terrain glissant et dangereux. C'était l'époque où Calvin, déclarant impossible, absurde ou fausse, dans le sens littéral, la parole de Jésus-Christ : « Ceci est mon corps, » niait la présence réelle ! Où Calvin encore, exagérant à l'excès cette affirmation du divin sauveur des hommes : « Celui qui croit sera sauvé, » allait jusqu'à nier la nécessité des bonnes œuvres ! Où Calvin et Luther réunis, prenant dans un sens par trop grossier cette autre parole de l'Évangile : « Ce n'est pas ce qui entre dans le ventre qui peut souiller l'homme, mais ce qui en sort, » secouaient, comme contraire au christianisme, tout joug d'abstinence et de jeûne !

La distinction entre le sens littéral et le sens propre ou figuré avait donc conduit à de monstrueuses erreurs, et Galilée avait été mal inspiré quand il dogmatisait si librement et si inutilement, puisque le langage de la sainte Écriture ne contrarie en rien le système de Copernic.

Le document qui suit prouve invinciblement que Galilée fut mis en cause principalement et uniquement à cause de sa lettre au R. P. Castelli, ou de son excursion dans le domaine de l'exégèse biblique et de la théologie.

DOCUMENT III. *Berti*, p. 15.

Lettre par laquelle le père Lorini dénonce Galilée. — Étant tombée sous ma main une lettre manuscrite, qui est dans les mains de tous, écrite par ceux qui s'appellent *Galiléistes*, affirmant que la terre se meut, et que le ciel est immobile, selon les propositions de Copernic, dans laquelle, au jugement de tous les pères de notre très-religieux couvent de Saint-Marc, il y a plusieurs propositions ou *suspectes* ou *téméraires*, comme de dire que certaines manières de parler de la sainte Écriture sont inconvenantes, et que, dans la discussion des effets naturels, cette même Écriture tient le dernier rang, et que ses commentateurs errent bien souvent dans la signification qu'ils lui donnent; que cette même Écriture ne doit pas se mêler d'autres choses que des articles concernant la foi; que, dans les choses naturelles, l'argument philosophique a plus de force que l'argument sacré ou divin : propositions que Votre Seigneurie Illustrissime verra soulignées par moi dans la susdite lettre dont je lui envoie la copie authentique; et, finalement, que quand Josué commanda au soleil de s'arrêter, il ne fallait pas entendre que le commandement fût fait à un autre astre qu'au premier mobile, qui est le soleil lui-même. Moi, en conséquence, voyant que ce manuscrit courait dans toutes les mains, sans qu'aucun des supérieurs l'arrêtât; que les Galiléistes voulaient interpréter la sainte Écriture à leur manière et contre la commune interprétation des saints Pères, et défendre des opinions toutes concontraires en apparence aux saintes lettres; entendant que l'on parlait peu honorablement des anciens Pères et de saint Thomas, que l'on foulait aux pieds la philosophie d'Aristote, dont s'est tant servie la théologie scolastique, et qu'en somme, pour faire le bel esprit, on disait mille impertinences, que l'on semait par toute notre ville, restée si catholique, tant à cause de sa bonne nature qu'à cause de la vigilance de nos Sérénissimes princes; pour cela j'ai résolu d'envoyer cette lettre à Votre Seigneurie Illustrissime, afin que, comme elle est pleine d'un très-saint zèle, et en raison du

rang qu'elle occupe, elle tienne avec ses illustrissimes collègues les yeux ouverts en pareille matière, qu'elle puisse, s'il lui paraît qu'il soit besoin de correction, prendre les mesures réparatrices et nécessaires pour que *parvus error in principio non sit magnus in fine* (qu'une erreur petite un commencement ne soit pas grande à la fin). J'aurais bien pu vous donner copie de certaines annotations faites sur ce manuscrit dans notre couvent; cependant, par modestie, je m'en suis abstenu, puisque je vous écris à vous, qui savez tant, et que j'écris à Rome, d'où, comme disait saint Bernard, la *sainte foi* a des yeux de lynx. Je proteste que je tiens tous ceux qui se disent Galiléistes pour hommes de bien et bons chrétiens, mais un peu brouillons et entêtés dans leurs opinions, comme aussi que, dans l'accomplissement de mon devoir, je ne suis mû que par zèle; et je supplie Votre Seigneurie Illustrissime que ma lettre (je ne dis pas le manuscrit) reste entre vous et moi, et qu'elle soit tenue, comme je suis sûr qu'elle le sera, pour secrète, et qu'elle ne soit pas considérée comme une déposition judiciaire, mais seulement comme un avis amical entre moi et elle, comme entre le serviteur et le patron singularissime, lui faisant savoir, en outre, que ce manuscrit a été le sujet d'une ou deux leçons faites dans notre église de Sainte-Marie la Nouvelle, par le père Thomas Caccini, qui interprétait le livre de Josué, et principalement le chapitre x de ce livre.

Je finis aussi en lui demandant sa sainte bénédiction, en baisant sa soutane, et lui demandant une petite part dans ses saintes prières.

DOCUMENT II, p. 14.

Jugement des consulteurs du saint-office sur la lettre de Galilée au père Castelli.

« Dans la première page, où il est dit *que dans la sainte Écriture il se trouve des propositions dont quelques-unes, quant au sens nu (ou littéral) des mots ont un aspect différent du vrai*, quoique ces paroles puissent être ramenées à un sens vrai, cependant, elles semblent sonner mal au premier aspect; il n'est pas bien, en effet, de se servir du mot de *fausseté*, car, de quelque manière qu'elle soit prise, la sainte Écriture est de toute manière infaillible.

Il en est de même dans la seconde page, où il est dit : *Elle ne s'en est pas tenue, la sainte Écriture, à crayonner ses principaux dogmes*, etc.; car ces mots s'en tenir et pervertir, toujours pris dans un mauvais sens (nous nous abstenons, en effet, du mal, et l'on ne se pervertit que quand de juste on devient injuste), sonnent

mal, quand ils sont appliqués à la sainte Écriture. Ces mots de la quatrième page : *Cela posé et accordé pour l'heure*, etc., semblent aussi mal sonner, parce que, dans cette manière de parler, on paraît n'admettre que par concession volontaire la vérité de l'histoire du soleil arrêté par Josué, affirmée par le texte de la sainte Écriture; quoique ces mots, en raison des paroles qui suivent, puissent être ramenés à un sens orthodoxe. Dans tous le reste, quoique, quelquefois, il use de mots impropres, il ne dévie pas, cependant, de l'auteur de la foi catholique.

Ces deux lettres font le plus grand honneur à la modération et à la justice des tribunaux de l'Inquisition; leur publication est tout à fait opportune et bienheureuse. Au fond, l'Église le reconnaît, Galilée est dans le vrai lorsqu'il dit : « Il semble donc que, quand il s'agit des phénomènes naturels qu'une expérience sensible nous met devant les yeux, ou que nous concluons de démonstrations nécessaires, on ne peut, en aucune manière, les battre en brèche par des passages de l'Écriture, qui sont susceptibles de mille interprétations diverses, attendu que chaque parole de l'Écriture n'est pas astreinte à des obligations aussi sévères que chaque effet de la nature... Je crois donc qu'on agirait prudemment en ne permettant à personne d'employer les textes de l'Écriture, et de les forcer, en quelque sorte, à soutenir pour vraies des propositions de science naturelle dont le contraire, un jour à venir, peut nous être démontré par les sens ou par quelque raisonnement mathématique. » En s'exprimant ainsi, Galilée ne faisait, en réalité, que répéter, mais beaucoup moins magistralement, ce que Copernic disait avec une certaine fierté, dans la dédicace au souverain pontife Paul V de son livre des *Révolutions des corps célestes* : « Je dédie mon livre à Votre Sainteté, pour que les savants et les ignorants puissent voir que je ne fuis pas le jugement et l'examen. Si quelques hommes légers et ignorants voulaient abuser contre moi de quelques passages de l'Écriture, je méprise leurs attaques téméraires; les vérités mathématiques ne doivent être jugées que par des mathématiciens. »

Galilée encore n'affirme que ce que le concile du Vatican a sanctionné en ces termes : « L'Église ne s'oppose nullement à ce que les sciences humaines, chacune DANS SON DOMAINE, FASSENT USAGE DES PRINCIPES ET DES MÉTHODES QUI LEUR SONT PROPRES; mais, tout en reconnaissant cette juste liberté, elle veille avec le plus grand soin pour empêcher qu'elles n'ouvrent leur sein à des erreurs contraires à la doctrine divine, ou que, franchissant leurs limites propres, elles n'envahissent et ne troublent les choses qui sont de foi. »

La suite et l'issue du premier procès nous sont révélées par les documents suivants.

DOCUMENT XXIV, p. 50.

Proposition jugée censurable par les qualificateurs du saint-office dans le livre des taches solaires. — « Le soleil est le centre du monde,

et, par conséquent, il est immobile, ou ne se meut pas d'un mouvement local. La terre n'est pas le centre du monde, mais elle se meut suivant toute sa masse, même d'un mouvement diurne. »

DOCUMENT XXVI.

Censure des deux propositions faites dans le saint-office de Rome, le mercredi 24 *février* 1816, *en présence des théologiens qui ont signé :*

Première. — « Le soleil est le centre du monde et tout à fait immobile de mouvement local. » *Censure* : Tous affirmèrent que cette proposition est folle et absurde en philosophie et formellement hérétique, en tant qu'elle contredit expressément les sentences de la sainte Écriture en plusieurs lieux, prises suivant les propriétés des mots, et selon l'interprétation commune et le sens des saints Pères et des docteurs théologiens.

La seconde. — « La terre n'est ni le centre du monde ni immobile, mais elle se meut suivant sa masse tout entière, même d'un mouvement diurne. » *Censure* : Tous dirent que cette proposition tombait sous le coup de la même censure en philosophie, et qu'au point de vue de la vérité théologique, elle était au moins erronée dans la foi.

Suivent les signatures des dix pères théologiens.

DOCUMENT XXVII, p. 52.

Le cardinal Melline notifie la censure prononcée, sur les propositions de Galilée. — Le 25 février 1816, l'illustre seigneur cardinal Melline notifia à l'assesseur et au commissaire du saint-office que, sur la déclaration de la censure attachée par les Pères théologiens aux propositions de Galilée, principalement que le soleil est le centre du monde, et immobile d'un mouvement local, et que la terre se meut même d'un mouvement diurne, Sa Sainteté ordonna à l'illustre cardinal Bellarmin de faire venir devant lui ledit Galilée, et de l'avertir qu'il doit abandonner ladite opinion censurée, et que, s'il refusait d'obéir, le père commissaire, en présence du notaire et des témoins, lui fasse le précepte de s'abstenir *tout à fait* d'enseigner ou de défendre cette doctrine, ou d'en traiter; que, s'il n'acquiescait pas à cet ordre, il soit mis en prison.

DOCUMENT XXVII, p. 55.

Relation de l'avis donné à Galilée de la censure, le 25 *février* 1616. — Le vendredi, 20 février, dans le palais qui est l'habitation ordinaire de sa seigneurie illustrissime le cardinal Bellarmin.... Galilée, ayant été appelé et se trouvant devant l'illustrissime cardinal, en

présence du très-révérend frère Michel-Ange Seghitius de Laude, de l'ordre des Prêcheurs, commissaire général du saint-office, Son Éminence avertit Galilée de l'erreur censurée, afin qu'il l'abandonnât, puis, successivement et continènt, en présence de moi et des témoins, l'illustrissime cardinal étant encore présent, le père commissaire, ci-dessus nommé, lui commanda et lui ordonna, au nom du très-saint père le pape et de toute la congrégation du saint-office, d'avoir à abandonner tout à fait l'opinion censurée, que le soleil est le centre du monde et immobile, et que la terre se meut, et que, désormais, il ne l'enseigne plus et ne la défende plus par parole ou par écrit, de quelques manière que ce soit, qu'autrement il serait procédé contre lui, dans le saint-office, auquel commandement ledit Galilée a acquiescé et promis d'obéir : « Fait à Rome, en présence de Badinio Norès de Nicosio, dans le royaume de Chypre, et d'Augustin Mongardo de Loco, abbé de Retz, diocèse de Polianète, familier de l'illustrissime cardinal Bellarmin. »

DOCUMENT XXIX.

Décret de la congrégration de l'Index du 5 *mars* 1618. — « Parce qu'il est parvenu à la connaissance de la sacrée congrégation que cette fausse doctrine pythagoricienne, tout à fait contraire à la sainte Écriture, de la mobilité de la terre et de l'immobilité du soleil, que Nicolas Copernic, dans son livre des révolutions des corps célestes, et Didace Astunica, dans son livre sur Job, enseignent également, est déjà divulguée et reçue de plusieurs, afin que cette opinion ne se répande pas davantage au détriment de la vérité catholique, il a été décrété que lesdits livres de Nicolas Copernic sur la révolution des corps célestes, et de Didace Astunica sur Job, seraient suspendus jusqu'à ce qu'ils soient corrigés... De même tous les livres qui enseigneraient les mêmes doctrines sont prohibés, condamnés et suspendus. »

Rome, imprimerie de la chambre apostolique, 1616.

Voilà l'historique exact du premier procès de Galilée, le moins connu des deux. Comment arriva-t-il que la décision prise et la condamnation prononcée se soient adressées, non aux tendances théologiques et scripturales de la lettre de Galilée, mais aux deux propositions scientifiques de l'immobilité du soleil et de la mobilité de la terre? Nous nous l'expliquons par l'exaltation des idées péripatéticiennes, par l'engouement pour les doctrines d'Aristote, le maître des maîtres, par l'abus effrayant que les réformateurs avaient fait de la sainte Écriture en l'interprétant à leur gré, sous l'inspiration de leurs doctrines perverses. L'affirmation de la rotation diurne et annuelle de la terre

apparaissait alors aux meilleurs esprits comme la négation d'une assertion formelle de la sainte Écriture. Galilée lui-même, nous l'avons prouvé, interprétait mal la parole de Josué, et était à mille lieues de croire, comme l'a affirmé depuis François Arago, que l'ordre donné au soleil de s'arrêter était conforme à la grande loi, naturelle et rationnelle à la fois, du mouvement relatif, le seul mode de langage qui puisse être accepté par la science, même par la science moderne. Le double mouvement de la terre était loin, d'ailleurs, d'être rigoureusement démontré, et tous demandaient à Galilée ses preuves, qu'il ne faisait encore qu'entrevoir, et qui avait à créer la science de la mécanique physique pour pouvoir les formuler nettement. C'était matière, en effet, très-délicate; et, ce qui le prouve trop éloquemment, c'est que la première proposition de Galilée, affirmant que le soleil est le centre du monde, et qu'il est immobile dans l'espace, est absolument fausse, puisqu'il est universellement reconnu aujourd'hui que le soleil décrit dans l'espace une immense orbite autour d'une étoile de la constellation des Pléiades, voisine d'Alcyon, laquelle serait, sinon le centre du monde, du moins le centre du système solaire. Sur ce point, c'étaient les juges de Galilée qui avaient raison. La très-grande majorité des savants de tous les pays repoussaient énergiquement le mouvement de la terre, et tous sans exception, philosophes, physiciens, théologiens, comme Galilée lui-même, le considéraient comme formellement contraire au sens littéral du commandement de Josué. Sous cette pression des convictions universelles, et en présence de la liberté abusive que s'attribuaient les réformateurs de n'obéir, dans l'interprétation de l'Écriture, qu'à l'inspiration personnelle, à laquelle Galilée substituait l'inspiration de la science, est-il étonnant que les commissions des consulteurs et des qualificateurs du saint-office et de l'Index se soient laissé entraîner à franchir les limites de leur juridiction, à pénétrer dans le domaine de la science pure, et à déclarer hérétiques des vérités naturelles? Nous n'hésitons pas à dire qu'elles se sont trompées; mais nous croyons sincèrement à une erreur involontaire, à laquelle les souverains pontifes Paul VII et Urbain VIII ont pris part, par les ordres qu'ils ont donnés, mais nullement comme juges souverains de la foi ou comme pontifes suprêmes parlant *ex cathedra* à l'Église universelle.

Un écrivain catholique *autorisé*, M. l'abbé Jules Morel, dans l'*Univers* du 29 janvier 1877, est allé jusqu'à féliciter le pape et l'Église du bon tour joué à Galilée, et faire de la condamnation des deux propositions une erreur volontaire et préméditée. Il a dit : « Galilée, amant de la gloire, n'avait souci de l'opportunité ecclésiastique, si elle déconcertait ses plans. Nous allons voir avec quelle finesse la cour de Rome lui répondit. Elle avait sous ses ordres un tribunal faillible en droit, comme la cour de cassation, comme toutes les cours de justice, mais en possession légitime de son emploi. Parmi les juges de ce tribunal, la majorité tenait pour les opinions péripatéticiennes; Urbain VIII, qui était plus indépendant de ces vieux préjugés astronomiques, fut satisfait de trouver sous sa main ces juges intègres et sincères, faillibles en droit et infaillibles en fait, par une fiction universelle, quand on arrive au

dernier degré de la hiérarchie judiciaire. Il leur abandonna Galilée. En effet, comment agir d'une autre manière avec ce vaniteux. Allez donc lui dire : Vous avez raison, mais votre système est inopportun. Aussitôt Galilée eût fait confidence à l'humanité entière de ces aveux triomphants et officiels à lui décernés par l'Inquisition, et, en dépit de l'opportunité, son système eût révolutionné les intelligences italiennes... L'inopportunité demande le secret le plus absolu dans l'usage que l'on en veut faire, ou elle ne tarde pas à devenir le secret de la comédie, pendant qu'elle est en elle-même la chose la plus sérieuse, et qu'elle peut devenir le plus puissant instrument de règne; du moment qu'elle est divulguée et éventée, elle devient immanquablement le plus puissant instrument de confusion. »

Je me trompe peut-être; mais, je l'avouerai franchement, en parlant cette langue étrange, frondeuse et machiavélique, j'aurais cru outrager ou blasphémer le père des pères, le Souverain Pontife, la mère des mères, la sainte Église de Jésus-Christ. Je crois faire acte de conscience et de piété filiale en admettant la faillibilité admise et professée par M. Jules Morel, mais en niant qu'on l'ait mise en jeu de parti pris.

Est-il nécessaire d'ajouter que l'entraînement, par excès de zèle, des congrégations romaines, est largement compensé par la faiblesse, je dirais presque la lâcheté de Galilée, qui n'était pas, en 1515, le vieillard infirme de 1533, qui était, au contraire, dans la force de l'âge, dans sa cinquante-deuxième année, et dans la force aussi du génie. Son acquiescement aux injonctions qui lui sont faites ne peut s'expliquer que par la conviction qu'il avait lui-même du danger de sa propagande, et la persuasion intime du bon vouloir de ses juges, alors même qu'ils outrepassaient leurs pouvoirs.

Je ne vois rien à ajouter sur le premier procès de Galilée, si ce n'est qu'un décret de 1518 permet d'enseigner le système de Copernic comme hypothèse scientifique, ce qui était déjà un retour vers la vérité.

J'arrive à ceux des documents relatifs au second procès, qu'il est utile de reproduire; ils seront peu nombreux; une seule question restait à éclaircir. Galilée avait-il violé les promesses qu'il avait faites? était-il relaps? c'est-à-dire avait-il réellement défendu et enseigné ce qu'il savait avoir été qualifié d'hérésie? — F. Moigno.

GÉOGRAPHIE.

Géographie, ethnographie et voyages. Revue faite par M. le comte Marschall, de Vienne. — I. *Expéditions polaires arctiques.* — (MM. le lieutenant de vaisseau C. Weyprecht et les comte Jean Wilegek ont adressé à la Société impériale de géographie de Saint-Pétersbourg un mémoire sur la marche à suivre par les futures expéditions polaires. Ce mémoire appuie, avant tout, sur la nécessité de nombreuses stations d'observation facilement acces-

sibles et situées dans les hautes latitudes. Les stations les plus avantageuses seraient : Spitzbergue, sous une latitude d'environ 8°N, la côte de Sibérie près de l'embouchure de la Léna (mieux encore sur une des îles de la Nouvelle-Sibérie); l'hivernage de Maguire, près la pointe Barrou, à l'Est du détroit de Behring; Upernavic (Groënland-Ouest); un point de la côte E. du Groënland; Nouvelle-Zemble, sous 76° lat. N., et, pour rattacher ces observations à celles faites en Europe, une station dans les Finmarkes norvégiennes. Les observations auraient d'autant plus de valeur si elles avaient lieu simultanément. Il serait extrêmement utile, surtout pour éclaircir les lois du magnétisme terrestre, d'établir au moins une station à proximité du *cercle polaire antarctique*. Les points les plus favorables seraient Auckland (Nouvelle-Zélande), ou une des îles au sud de la Nouvelle-Zélande, à proximité du maximum austral d'intensité magnétique. Les problèmes *météorologiques* les plus importants à éclaircir seraient : la modification de la pression atmosphérique vers le pôle; — l'existence d'une zone permanente de basse pression aux environs du cercle polaire, et augmentation probable de la pression atmosphérique moyenne de ce cercle vers le pôle; — conclusions sur les conditions météorologiques de la région intra-polaire, tirées des observations simultanées prises le long des limites accessibles de cette région. — L'action mutuelle de la mer, prise de glace, et de la terre ferme sur les conditions barométriques, thermométriques et hygrométriques. — La distribution de la chaleur en dedans de la région arctique. — La pression des centres de tempêtes vers le Nord. — L'invasion de courants atmosphériques chauds et humides, venant du Sud, pendant la saison la plus froide. Jusqu'où ces courants s'étendent-ils? Dépassent-ils le pôle et reparaissent-ils refroidis du côté opposé? Existe-t-il des courants simultanés dirigés vers le pôle où partant de celui-ci? — Mouvement total de la glace; la différence des phénomènes glaciaires d'une seule et même région, selon les années, est-elle due à des causes locales où au mouvement de la totalité de la masse congelée? — Rapport mutuel des diminutions et des accumulations locales de la glace. — Action de ces modifications sur les régions environnantes et sur l'intérieur des continents. — Quant aux phénomènes de *magnétisme terrestre*, on aura à chercher la solution des problèmes suivants : Détermination des éléments magnétiques, de sorte qu'ils puissent servir à l'avenir à constater les changements séculaires. — Détermination des lois régissant les variations et les perturbations diurnes, mensuelles et annuelles de chacun des trois éléments magné-

tiques. — Position des centres de perturbations, constatée d'après l'intensité et la direction de perturbations simultanées observées sur plusieurs stations. — Courants électriques terrestres et leur action sur les perturbations magnétiques. — *Aurores boréales* : Intensité et fréquence. — Altitude. — Rapport avec les perturbations magnétiques, avec les courants électriques terrestres et avec les phénomènes météorologiques. — Étendue et visibilité. — Périodes diurnes, mensuelles et annuelles. (*Journal de la Société impér. de Géographie de Vienne*, mars 1876, pages 193 à 196.)

(2) *Expédition nordenskiold*, 25 juillet au 18 septembre 1876.— L'expédition, partie de Iromboë (Norwége) le 25 juillet, après avoir doublé le cap Nord, arriva le 30 au détroit de Matoschkin-Schar, qui partage la Nouvelle-Zemble en deux grandes îles, entra dans la mer Karienne, le 5 août, longea la côte sud jusqu'à la Porte-Karienne, et, après une route fort contournée, arriva à la presqu'île Samoyède, où elle resta prise de glace pendant deux jours. On fit de là voile vers le Nord, et, après avoir passé l'île Blanche, on arriva à l'embouchure du Jeniseï le 15, et l'on découvrit une île encore non connue, longue de quatre milles norvégiens. Le bâtiment (un vapeur nommé *Imer*) remonta le Jeniseï par 5, 6 et même 15 brasses d'eau, jusqu'au groupe d'îles, situé sous le 71° lat. Les marchandises, prises à bord et consignées à un marchand établi à quelques milles à l'intérieur, furent débarquées à Korepowsky, station habitée hiver et été par des pêcheurs russes et samoyèdes. On quitta le Jeniseï le 2 septembre, en n'emportant que des objets d'un intérêt scientifique. L'expédition jeta l'ancre dans la rade de Hammerfest (Suède) le 18 septembre. Les collections rapportées par l'*Imer* sont du plus haut intérêt, le dragage de la mer Karienne, surtout, a été des plus fructueux. M. Nordenskiöld et le capitaine de l'*Imer* sont d'avis que, sauf des circonstances exceptionnellement défavorables, une communication par mer peut s'établir entre l'Europe et la Sibérie. (Même journal, octobre 1876, pages 531 et 532.)

3) Kjelsen, capitaine d'un yacht pêcheur *Johanna-Marie*, parti de Fromsöe en été 1876, découvrit, à la hauteur de l'île Storöe, une île encore non connue, haute de 400 à 500 pieds (126.4 à 158.0^{m}), à laquelle il donna le nom de « Zwidöe » (île Blanche). De Etoröe, le yacht prit son cours vers le cap Smith, puis vers le Nord, et arriva en trente-six heures sous 81° $\frac{1}{2}$ lat. nord. Sur tout ce trajet, la mer s'est montrée navigable, sans indice de glace, et probablement eût permis de s'avancer plus loin vers le pôle, bien que les cou-

rants constatés par M. Kjelsen semblassent indiquer l'existence d'une terre ferme entre 87° ½ lat. et le pôle. Le courant très-marqué passant à l'Ouest le long de la côte du Spizbergue, est poussé vraisemblablement de cette côte vers l'Est, dans les parages entre le Spizbergue et la Nouvelle-Zemble, où il se réunit au bras Est du Gulf-stream. Le grand bras du Gulf-stream devait donc se déverser dans le bassin polaire, en passant entre la Nouvelle-Zemble et la Terre-François-Joseph, et offrir ainsi la meilleure, si non la seule route vers le pôle. L'existence d'un rempart de glace au Nord du 81°½ lat. paraît fort douteuse, du moins est-il avéré que, en certaines années, ce rempart recule notablement vers le pôle. (Même Journal, octobre 1876, pages 533 et 534.)

4) *Expédition de la Pandore* (extrait du journal de M. le lieutenant de vaisseau, marine impér. d'Autriche, Chevalier de Becker, attaché volontaire de l'expédition).

3 juin. Départ de Plymouth.

13 à 14 juin. Gros temps, vent Nord ; proximité d'un cyclone.

24 juin, Double le cap Taresselle, pointe sud du Groenland, à soixante-dix milles de distance Sud. Ce cap est toujours entouré de glace venue du Spizbergue.

25 juin. Traverse sans avarie un courant de glaçons; hauteur des champs de glace au-dessus du niveau de la mer : 7 à 8 pieds (2.213 à 2.529 mètres), diamètre, jusqu'à 500 mètres; leur surface, corrodée par l'eau et l'air, offre les formes les plus singulières, fréquemment celles de champignons à tiges très-minces.

27 juin. Première rencontre d'une montagne de glace; baleines et mouettes des régions arctiques; le temps devient meilleur et la mer plus calme, à mesure qu'on avance vers le Nord.

4 juillet. Le soleil au-dessus de l'horizon durant toute la nuit.— Température du jour : + 2 à 3° c. (du 3 au 6 : + 8° c.), de la nuit, zéro. Nombreuses montagnes de glace, toutes échouées sur la pointe nord-ouest de la baie Torske, et venues probablement des glaciers de la baie Disko.

7 juillet. Arrivée à Godharn, établissement danois, comptant parmi les moins importants et les moins profitables; il se compose d'une église, de deux maisons en bois, l'une pour le gouverneur, l'autre pour l'inspecteur, plus une vingtaine de maisons plus petites, et de cabanes habitées par les indigènes. Les environs sont stériles, hautes montagnes au Nord de la rade, qui est abritée par une presqu'île rocheuse. La race est mélangée de sang danois; les indigènes pur sang ont le teint et les cheveux très-foncés, la tête

grosse, les yeux noirs, peu de barbe, stature trapue, et se distinguent par leur manque de propreté. Quelques physionomies rappellent celle des Zingares. La colonie ne compte en tout que cent à cent vingt têtes. La chasse est peu abondante et assez négligée; les baleiniers, venant chaque année à Disko, dépensent beaucoup, ce dont les indigènes profitent.

8 juillet. Excursion vers les montagnes et le long de la côte par un temps magnifique; chasse aux oies-eider, aux algues et aux gélinottes blanches.

10 juillet. Temps humide et nébuleux, abondance de saumon et de venaison, surtout de canards. Tous les indigènes sont chrétiens et semblent avoir entièrement oublié les pratiques païennes de leurs pères. Leur moralité est bonne au dire du gouverneur, assertion que semble contredire le grand nombre de sujets à yeux bleus et à chevelure blonde qu'on trouve parmi eux. Les restes d'antiquités scandinaves ne se trouvent que dans le Groënland Sud. Le seul de ces restes constatés autour de Godhaon est, au dire du gouverneur, une pierre tumulaire à inscription en caractères runiques.

11 juillet. Excursion nocturne à Fortune-Bay : rochers granitiques à peine couverts d'herbe; abondance d'eiders, de grèbes et d'autres oiseaux de mer; cercueil renfermant le squelette d'un matelot, baleinier anglais, à en juger par les restes d'habillement. Les mousquites prennent la proportion d'un véritable fléau.

12 et 13 juillet. Départ de Godhaon; cours vers le détroit de Waigah par un ciel serein et une mer calme, charriant quelques montagnes de glace, débris des glaciers bordant la côte. (Même journal, octobre 1876, pages 534 à 540.)

5) *Bouches de l'Obi et du Jeniseï.* — M. le professeur Nordenskjöld a nolisé à Gothenbourg le vapeur *Ymer* de 400 tonnes et de la force de 45 chevaux, pour faire la traversée de Bergen (Norwége) autour du cap Nord, gagner l'embouchure du Jeniseï à travers la mer Karienne, et remonter ce fleuve jusqu'à Doudina. Le départ a dû avoir lieu vers la mi-juin 1876. L'*Ymer* peut marcher 7 milles par heure, en consommant 2 tonnes et demie de combustible en 24 heures. L'équipage compte deux officiers, deux timoniers, deux mécaniciens et huit matelots; l'approvisionnement est calculé à raison de quinze têtes pendant douze mois. Trois botanistes suédois : MM. Theel, Arnell, Tryborn; un géologue, M. le professeur Brenner, et un zoologiste, M. J. Sahlberg, ont pris la route de terre pour joindre l'expédition sur les bords du Jeniseï; ils sont arrivés

à Perm le 13 mai, à Jekaterinebourg le 21 mai, et, de là, ont poursuivi leur route sans délai. L'*Ymer* doit également établir des relations commerciales, et a pris à cet effet à bord des échantillons de divers produits de l'industrie suédoise. M. Schwanebach, capitaine de la marine russe, s'est associé aux savants suédois jusqu'à Jeniseisk, où il prendra le commandement d'un clipper qui, en juillet 1876, devait descendre le Jeniseï et arriver à Saint-Pétersbourg à travers la mer Glaciale, le Kattégat et la Baltique. La cargaison de ce bâtiment se compose de produits de la Sibérie. On prépare en Finlande une expédition en Sibérie dans le but de compléter les recherches ethnographiques et linguistiques de feu Kastren. L'expédition se composera de M. le professeur Ahlhuist et d'un jeune savant finnois ; elle quittera Jobalsk en février 1877, et s'avancera jusqu'au golfe de l'Obi. L'Université de Helsingfors et l'Académie de Saint-Pétersbourg s'intéressent vivement au succès de cette entreprise. (Même journal, juillet, pages 374 et 375.)

II. *Yarkand* (*Asie centrale*). — M. Robert Shaw est le premier voyageur qui soit revenu de l'intérieur de cette contrée. Ses voyages datent de 1868 et 1869. Il a suivi cinq routes différentes :

1) De *Kangra* sur la pente Sud de l'Himalaya, à travers le défilé de *Bara* à *Leh*, sur le cours supérieur du Sind (Indus). Rien n'est plus frappant que le contraste entre le spectacle grandiose de l'Himalaya, avec ses cimes neigeuses et ses épaisses forêts, et celui des stériles et interminables plaines couvertes de gravier du plateau thibétain.

2) De *Leh* (Ladak) à *Schahidoula*, le long du fleuve *Karakasch*. La traversée du plateau au sol imprégné de sel, sans autre végétation qu'une plante semblable à la lavande, a été des plus pénibles par suite du froid, de la rareté de l'atmosphère et des ouragans. Les ponies et les yaks servaient de bêtes de somme et de monture. De nombreuses sources chaudes se trouvent le long du Karakasch, ainsi que des cratères éteints du diamètre de 12 à 20 pieds (3.79 à 6.32 mètres), et profonds de 2 à 3 pieds (0.632 à 0.948 mètres), à fond incrusté de sel, quelques-uns remplis d'eau salée, et des carrières abandonnées d'où l'on tirait autrefois du jade.

3) De *Schahidoula* à *Yarkand*, le long du *Karakasch*, et à travers le *défilé de Sandchou* à *Sandchou*. On aperçoit de ce point un chaos de montagnes peu élevées, et, à une grande distance vers le Nord, les plaines du Turkestan Sud. La route à Kargalik traverse une plaine onduleuse couverte de sable stérile, sauf les bords des cours d'eau.

De Kargalik à Yarkand, le voyage devint une marche triomphale, par suite des honneurs et des prévenances dont M. Shaw et sa suite furent comblés.

4) De *Yarkand* à *Kachgar*. Après un long séjour à Yarkand, M. Shaw progressa le long du pied Est de la chaîne dite Bâm-y-Dunya (toit du monde). De nombreuses usines de fer sont en activité en Kisrl et Janghissa. L'intrépide voyageur arriva à Kachgar le 10 janvier. Bien qu'accueilli avec la plus grande distinction par le roi Mohammed-Yakoub, il y fut tenu en étroite surveillance, et ne put partir qu'après un mois.

5) Retour de *Kathgar* par *Yarkand*, les défilés de *Sandchou* et de *Karakoroum* jusqu'à *Leh*. Les montagnes de Karakoroum sont plutôt les bords élevés d'un bassin ou la portion la plus élevée d'un plateau irrégulier qu'une véritable chaîne. La route de Karakoroum, à 18.000 pieds (5.688 mèt.) au-dessus du niveau de la mer, est jonchée d'ossements de chevaux, qui ont péri par la ténuité de l'air et par le manque de fourrage. Les neiges ne sont point permanentes sur les points les plus élevés du plateau ; les glaciers ne reparaissent qu'au sud du défilé. (*Journal de la Société impériale de géographie de Vienne*, 1876, octobre, pages 550 à 552.)

MÉCANIQUE PHYSIQUE.

I. Sur le jet d'air dans l'eau. Recherches de M. F. de Romilly. — Les *Mondes* ont déjà publié les résultats de mes recherches sur l'entraînement de l'air ambiant par un jet d'air ou de vapeur : je leur apporte aujourd'hui le résultat des études faites sur les effets du jet d'air lancé dans l'eau.

Effets généraux. — 1° Si le jet est lancé à la surface de l'eau, ordinairement la surface se trouble et donne des effets confus de bouillonnement et de projection ; mais, si le jet est lancé normalement à la surface et qu'on éloigne peu à peu le lanceur, il se trouve une distance où la dénivellation prend l'aspect d'une poche plus profonde que large et parfaitement lisse, possédant souvent un mouvement de rotation peu rapide.

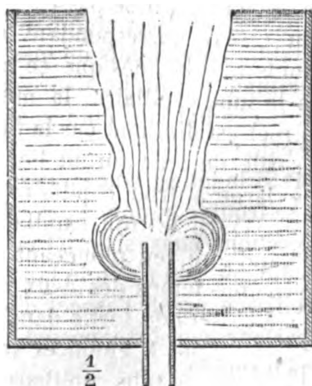
L'expérience peut se faire dans un verre ordinaire, avec un lanceur de 1 à 2 millimètres, communiquant avec un gazomètre qui donne une pression constante de quelques centimètres d'eau. Il arrive alors souvent que le jet rend un son faible, très-doux, et très-pur ; ce son se renforce si l'on donne à côté la même note sur un violon ; il s'éteint, et la surface de la poche liquide se trouble, si

la note est discordante. Ce phénomène rappelle l'expérience classique de Savart sur les jets d'eau.

2° Lorsque le tube d'où l'air doit émerger plonge dans l'eau, voici ce qui se passe : pour se rendre un compte exact du phénomène, il faut que le tube parte du fond d'un récipient en verre plein d'eau et s'arrête à 1 ou 2 décimètres de la surface; alors, bien que l'air soit ainsi poussé de bas en haut et par la pression et par la différence du poids spécifique, il ne s'élance point brusquement vers la surface, mais s'épanouit d'abord à la sortie, et forme autour du tube une chambre d'air présentant à peu près l'aspect d'une sphère persistante (*fig.* 1) (1), qui descend de 1 à 2 centimètres au-dessous de l'orifice, maintenant ainsi sur une certaine longueur le bout terminal du tube hors du contact de l'eau. On a ainsi une colonne d'air ascendante ayant une base qui a plus du triple du diamètre de l'orifice de sortie. Cette colonne d'air est tremblante à sa périphérie ; elle ne forme donc pas un cylindre régulier, mais elle a notamment une première irrégularité qui mérite l'attention : c'est qu'à peu de distance au-dessus de l'orifice, elle se resserre tout à coup pour s'élargir ensuite de nouveau peu à peu.

Voici la représentation approchée, à l'échelle de moitié, de l'expérience faite avec un tube mince de 6 millimètres de diamètre intérieur, avec pression au réservoir d'air de 55 centimètres d'eau et plongé de 25 centimètres (voir la figure).

Fig. 1.



	m
Largeur de la chambre à air..	0,035
Partie étroite.	0,0225
Distance de l'orifice à la partie étroite.	0,01
Distance de l'orifice au bas de la chambre.	0,012

(1) Il suffit de fermer et d'ouvrir à plusieurs reprises et rapidement les yeux pour voir que, dans son agitation, la chambre d'air descend quelquefois beaucoup plus bas, et remonte aussi parfois presque au niveau de l'orifice ; mais 1 centimètre en profondeur est à peu près la mesure que donne l'aspect persistant du phénomène.

Ces mesures, à cause du tremblement de l'air, ne peuvent être qu'approximatives.

Si le tube est terminé par une surface plane, la bulle s'épanouit immédiatement sur cette surface; si la surface est insuffisante, la bulle déborde et descend au-dessous. Il y a là deux phénomènes simultanés correspondant à deux effets du jet : 1° effet d'expansion latérale qui forme la chambre d'air; 2° effet de la partie centrale du jet qui s'élance à travers la chambre à air et produit une aspiration à la partie étroite. Il va sans dire que ce phénomène général se modifie comme forme avec l'inclinaison du tube, et comme grandeur avec la différence de pression de l'air lancé et la contre-pression d'eau ambiante. Avec de l'air ayant des excès de pression de plus en plus faibles, la sortie finit par avoir lieu bulle à bulle, et le phénomène n'apparaît plus.

Phénomènes capillaires. — L'air peut être conduit dans l'eau : 1° soit par un tube à large section; 2° soit par un tube capillaire; 3° soit par un tube large terminé en bas par une paroi continue percée seulement d'un trou capillaire. Dans ces trois cas, l'air se comporte différemment. Prenons ces trois tubes en verre et plaçons-les à côté l'un de l'autre, ayant leurs bases ouvertes au même niveau. Faisons-les mouvoir ensemble, en élevant ou abaissant, à l'aide d'une crémaillère, le support où ils sont fixés, et faisons-les communiquer avec le même gazomètre servant de réservoir commun d'air comprimé. Voici ce qui se passe : 1° dans le tube large, l'air sortira jusqu'au niveau correspondant à la pression; là il s'arrête. Si l'on remonte le tube, dès que ce niveau sera dépassé, l'air sortira. 2° Dans le tube capillaire, la même chose aura lieu, seulement le niveau réel est diminué par la force capillaire, et les effets d'arrêt et de sortie de l'air auront lieu à un niveau moins profond. 3° Le tube large à trou capillaire se comporte d'une manière toute spéciale (1). Si le trou capillaire est de même diamètre que le tube capillaire, en plongeant les deux tubes, l'air comprimé sortira en même temps des deux orifices, et, arrivé au niveau capillaire, l'air cessera de sortir dans les deux simultanément; mais, si l'on continue à enfoncer les deux tubes, l'eau entrera immédiatement dans le tube capillaire, tandis que l'air per-

(1) Pour examiner la transition entre les phénomènes du trou capillaire et ceux du tube capillaire, on termine un large tube par un tube capillaire trop court pour satisfaire à la capillarité; on voit alors, en rendant ce petit tube de plus en plus court, que le trou capillaire n'est qu'un tube capillaire dont les deux extrémités se confondent sur le même plan.

sistera à remplir le tube à trou capillaire; et, si l'on continue à descendre, on arrivera à dépasser même un peu le niveau du tube large avant que l'eau rentre. Si alors on remonte ensemble le tube capillaire à trou capillaire, une nouvelle différence se manifeste : l'air jaillira du tube capillaire au lieu même où il avait cessé de jaillir lors de la descente, mais il ne jaillira pas du tube à trou capillaire : il y aura un retard considérable; ce n'est qu'en montant plus haut que le jet s'élancera. En arrêtant le tube à trou capillaire dans la phase de retard, on pourra constater un phénomène de persistance nettement accusé : la moindre cause peut faire partir d'une façon continue ou arrêter l'air. Ainsi, si l'air arrive par un tube de caoutchouc, on peut produire indéfiniment, à la suite l'un de l'autre, les deux effets contraires : il suffit de pincer, soit brusquement, soit doucement, le tube, pour provoquer soit la sortie persistante, soit l'arrêt persistant, le niveau du tube demeurant fixe.

II. Sur la suspension de l'eau dans l'air. Note de M. F. de Romilly. — *De la suspension et de l'ébullition de l'eau sur un tissu à larges mailles.* — Dans l'expérience qui consiste à plonger dans l'eau un tube large bouché et percé d'un trou capillaire (1), on peut substituer à ce trou unique une série de trous rapprochés, soit un tissu : on obtient les mêmes phénomènes. Puisqu'il y a là une résistance à la rentrée soit de l'air, soit de l'eau, on est amené à se demander si un tissu tendu sous une cloche pleine d'eau ne garderait pas cette eau au milieu de l'air ambiant, comme le font les tubes capillaires (effets étudiés avec tant de succès par M. Jamin) : c'est en effet ce qui a lieu. On prend, par exemple, une cloche en verre de 2 décimètres de diamètre, on ferme la base ouverte par un tulle à larges mailles (2 à 3 millimètres de côté), on fixe cette cloche par un support, de manière que la base ouverte soit en bas et bien horizontale; on plonge ensuite cette base dans une cuve pleine d'eau, et l'on aspire l'eau à l'aide d'un tube fixé à une douille placée en haut de la cloche. Après avoir fait monter l'eau dans la cloche à une hauteur quelconque, on ferme la rentrée de l'air par la douille au moyen d'un robinet. On retire alors la cuve, l'eau se maintient dans la cloche. A chaque maille du tissu, on voit un ménisque très-prononcé, et, de plus, un grand ménisque général.

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences du 19 février 1877.

La hauteur de la colonne d'eau suspendue n'ajoute aucune difficulté à l'expérience. Elle tient par aspiration, ainsi que le tissu sous-jacent. On peut, avec un large tube de 10 centimètres de diamètre et 2 mètres de hauteur, fermé en haut par un gros bouchon de caoutchouc traversé par un petit tube pour l'aspiration, faire tenir l'eau dans toute la hauteur sur un tulle à fil presque imperceptible.

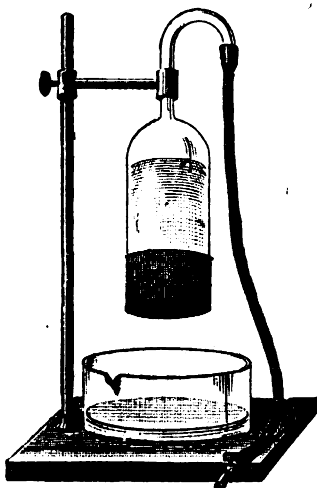
Si, au lieu de fixer le tissu par un lien ou par une jarretière en caoutchouc, ce qui est commode, on le tient à la main jusqu'à ce qu'on ait retiré la cuve, le tissu tient en place, et retient l'eau. Alors on peut augmenter beaucoup le ménisque général : on n'a qu'à faire descendre, en glissant par petites parties, peu à peu, le tissu collé par l'eau sur la paroi latérale verticale extérieure de la cloche; le ménisque augmente peu à peu, et, avec des cloches de 6 centimètres de diamètre, et un tulle de 2 millimètres environ de côté, on peut arriver à lui faire prendre une courbure de 3 à 4 centimètres de flèche. Cette courbure peut augmenter encore beaucoup avec la finesse des mailles. On est amené ainsi à l'expérience suivante : On prend un carré de toile métallique pouvant dépasser en tout sens le bas de la cloche; avec le doigt, on maintient cette toile contre l'ouverture de la cloche pendant l'aspiration de l'eau dans la cuve. On enlève la cuve, puis on retire le doigt. La toile demeure fixée, et l'eau intérieure ne s'écoule pas plus que si la toile était retenue par un lien. On peut remplacer cette toile métallique par un anneau mince, métallique, de même diamètre que la cloche, et sur lequel on tend un tulle ou un filet.

Lorsque le tissu est bien horizontal et fixé par un lien, si l'on incline la cloche, l'eau s'écoule; mais cette inclinaison pourra, sans amener l'écoulement, être d'autant plus grande que les mailles seront plus petites. Avec des mailles d'environ 4 millimètres de côté, la moindre inclinaison amène la chute de l'eau : avec des mailles de 1 millimètre, on peut faire un angle de 45 degrés; avec des mailles de $\frac{1}{2}$ millimètre à $\frac{1}{4}$ de millimètre, on peut faire l'expérience suivante : On prend un tube de verre d'environ 3 à 4 centimètres de diamètre; on fixe à un bout, par de la cire à cacheter, une de ces demi-sphères en toile métallique qui servent de passoire à thé, de façon à terminer le tube de ce côté par un hémisphère saillant; de l'autre côté, on met un bouchon percé muni d'un tube avec un robinet pour aspirer l'eau et fermer ensuite. Si l'on remplit le tube d'eau, quelque inclinaison qu'on donne au tube, l'eau s'y maintiendra même si la sphère se trouve à 45 degrés ou même à 90 de-

grés, c'est-à-dire tournée en haut, pourvu qu'aucune bulle d'air intérieure ne vienne toucher et traverser la toile métallique, car alors la chute a lieu. Lorsque la demi-sphère est tournée en bas, si l'on donne une légère secousse, on voit une goutte sortir, s'allonger, puis rentrer dans la sphère. Puisque la toile métallique peut maintenir l'eau en tous sens, on pourra donc faire des cages dont les côtés et le fond seront en toile métallique. Avec une toile métallique de 1 millimètre de côté, la paroi latérale peut avoir 3 à 4 centimètres de hauteur. Avec une toile métallique de $\frac{1}{2}$ millimètre, on peut aller jusqu'à 7 et 8 centimètres.

Voici alors une autre expérience : Prenons un large tube en verre fermé en haut par un bouchon à robinet, et continué en bas sur une longueur de 3 centimètres par un tube d'égal diamètre, en toile métallique, à mailles de 1 millimètre, et se terminant par une surface plane de même toile formant la base horizontale inférieure (*fig.* 2) ; si, après avoir rempli le tube d'eau, on place la base horizontale seule sur une surface d'eau et qu'on ouvre le robinet d'accès d'air, l'eau du tube s'écoulera. Si alors on aspire avant que le niveau d'eau du tube ait dépassé le bas du verre, on verra l'eau remonter, et aucune bulle d'air ne viendra par la paroi latérale de toile métallique laissée en plein air, quoique la hauteur d'eau à vaincre pour satisfaire à l'aspiration soit moindre que pour le fond. Il y a plus : on peut laisser descendre le niveau de l'eau jusqu'au moins moitié de la toile métallique, et l'eau du fond seul montera sans arrivée d'air latérale, une mince pellicule liquide s'opposant à la rentrée d'air. Avec une toile de $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ de millimètre, ces effets sont très-augmentés : on peut laisser tomber le niveau à plus de 4 centimètres au-dessous du verre.

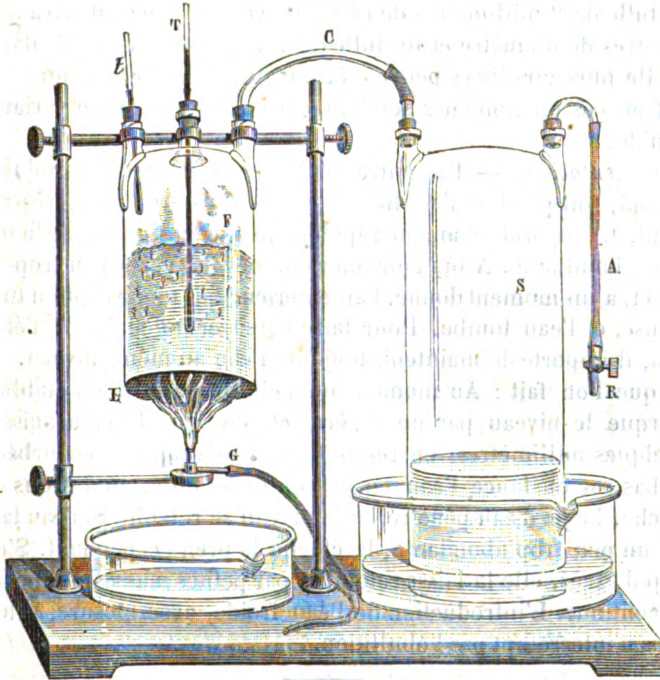
Fig. 2.



La température des ménisques ne paraît pas influer beaucoup sur leur résistance : ainsi on prend une cloche portant un tulle à sa partie ouverte, on y fait tenir de l'eau en suspens, puis on place un bec de gaz allumé sous l'eau en suspens : la flamme s'épanouit

sous la surface liquide, l'eau s'échauffe, et bout sans tomber. Un tulle presque invisible sert indéfiniment à cette expérience. Il peut être fixé à la cloche ou à un anneau métallique libre, comme il a été dit plus haut. La chute n'arrive que lorsque l'ébullition est trop violente. En réglant le feu, au moment où un thermomètre plongé dans l'eau atteint 100 degrés, on maintient indéfiniment une ébullition tranquille.

Fig. 3.



F, cloche à trois tubulures de 15 centimètres de diamètre; — T, thermomètre pour l'eau; — t, thermomètre pour l'air intérieur; — C, tube large de communication; — I, tulle de 1 millimètre; — J, jarretière en caoutchouc; — G, bec de gaz; — S, grande cloche de réserve; — A, tube de caoutchouc; — R, robinet d'aspiration.

Pour être sûr du succès de l'expérience, on fait, par un tube large, communiquer la cloche à ébullition avec une autre plus grande, dont le fond libre reste plongé dans une cuve d'eau : l'aspiration détermine l'arrivée de l'eau dans les deux à la fois (*fig.* 3). La dilatation de l'air échauffé partage ses effets entre ces deux cloches, et l'eau ne tombe pas. Avec une seule cloche, la dilatation de l'air et la vapeur feraient tomber peu à peu de petites masses d'eau, et la cloche pourrait se vider avant l'ébullition.

Il est à remarquer que, ni avant, ni pendant l'ébullition, les bulles formant les ménisques ne se déplacent pour monter à la surface. Elles demeurent stables; de petites bulles d'air d'abord, de vapeur ensuite, se forment sur la paroi ou même sur les fils du tissu, et demeurent en contact avec les ménisques, puis grossissent peu à peu et montent à la surface.

Cette expérience d'ébullition de l'eau sur un tissu réussit très-couramment avec une cloche de 6 à 7 centimètres de diamètre et du tulle de 2 millimètres de côté, ou avec une cloche de 10 à 15 centimètres de diamètre et du tulle de 1 millimètre de côté, dans laquelle plusieurs litres peuvent être maintenus en ébullition.

Tous ces phénomènes seraient curieux à étudier en variant les liquides.

Alimentation. — Un autre phénomène peut être produit soit à froid, soit pendant l'ébullition, et, dans ce dernier cas, très-utilement. L'évaporation amène rapidement une diminution de la masse d'eau bouillante. Alors l'air intérieur devient peu à peu trop raréfié, et, à un moment donné, l'air extérieur fait une irruption tumultueuse, et l'eau tombe. Pour faire persister indéfiniment l'ébullition, il importe de maintenir toujours l'eau au même niveau. Voici ce que l'on fait : Au moment où l'ébullition est bien établie, on marque le niveau par un repère, et, dès que l'eau a baissé de quelques millimètres, on remplit d'eau une pipette recourbée par le bas, et on lance l'eau en jet contre le tulle, au-dessous de la cloche. Le jet d'eau pénètre, et le niveau se rétablit. Si l'eau lancée est un peu trop abondante, la cloche la prend cependant. S'il y a trop d'excès, elle la laisse retomber par petites masses, d'une façon discontinue. L'introduction de l'eau froide, avec mesure, ralentit, mais n'interrompt pas l'ébullition.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 5 mars 1877.

Sur les températures de combustion, par M. Berthelot. — *Conclusion.* — La température de combustion de l'oxyde de carbone par l'oxygène, à volume constant, est comprise entre 4000 et 2,000; par l'air, entre 2200 et 1750, limites déjà fort resserrées. Celle de l'hydrogène par l'oxygène, entre 3800 et 2400; par l'air, entre 2100 et 1700. Si ces expériences ne procurent aucune donnée certaine, relativement au degré, à la nature, ou même à l'existence de la dis-

sociation, elles paraissent établir cependant la possibilité de produire des températures réelles voisines de 3000 degrés.

— *Actions physiques et mécaniques exercées par les gaz incandescents et fortement comprimés, lors de la combustion de la poudre. Application de ces faits à certains caractères des météorites et des bolides*, par M. Daubrée. — Une forte pression, surtout lorsqu'elle est accompagnée d'une température élevée, exerce sur les phénomènes qui lui sont soumis une influence considérable, qui mérite l'intérêt non-seulement du physicien et du chimiste, mais aussi du géologue; car ces conditions se réalisent de toutes parts dans les régions profondes du globe où s'élaborent les produits qui, de temps à autre, s'élèvent vers la surface à l'état de fusion ou de sublimation.

1° *Expériences en vases clos sur des feuilles d'acier.* — Le résultat a été que, pendant un temps aussi court, qui ne doit être qu'une fraction de seconde, il se soit produit de tels changements : fusion complète de l'acier, boursouflement considérable par les gaz, passage d'une partie très-notable du fer à l'état de sulfure, réduit en poussière impalpable.

2° *Actions exercées par les gaz chauds et comprimés, lorsqu'ils s'échappent avec une grande vitesse.* — Dans les expériences dont il vient d'être rendu compte, les gaz produits par la déflagration, malgré leur très-grande tension, étaient restés renfermés dans la chambre; mais ils agissent tout autrement lorsqu'un orifice de très-faible section leur est ouvert et que, dans ces conditions, ils s'écoulent avec une vitesse excessive. Les effets sont comparables, pour l'énergie, l'instantanéité et la nature, à ceux que l'on constate quelquefois sur le trajet de la foudre ou d'une forte étincelle électrique. Les érosions s'arrêtent à peu près aux deux orifices d'écoulement; elles n'ont pu être produites que par les gaz incandescents qui, poussés par une pression intérieure de plus de 1500 atmosphères, se sont précipités par la seule ouverture qui pouvait leur servir de passage, ouverture qui était extrêmement étroite; leur vitesse devait donc être très-grande et de l'ordre de celle d'un projectile sortant de la bouche à feu, qui est normalement de 400 à 450 mètres par seconde.

— *Accord des lois de la mécanique avec la liberté de l'homme dans son action sur la matière*, par M. de Saint-Venant. — Nous publierons cette note dans une prochaine livraison.

— *Observations des protubérances solaires pendant le second semestre de 1876; rotations LXIX à LXXV.* Lettre du P. Secchi. —

Dans cet intervalle, le nombre des protubérances a été très-faible; il a été de 5,4 en moyenne. Les protubérances supérieures à 68 secondes ont été très-nombreuses.

— *Observations du spectre de la comète Borrelly*. Note du P. Secchi. — Le 16 février, le spectre de la comète Borrelly était formé de trois bandes brillantes. Une au milieu, large et vive, dans le vert; une autre, plus étroite et plus réfrangible, dans le bleu; une troisième, plus étroite encore, plus difficile à séparer et moins réfrangible. On n'a pu fixer leur position absolue, mais elles semblent occuper la place ordinaire de celles des spectres des comètes.

— *Rapport fait, au nom de l'Académie des sciences, sur les mesures à prendre contre le phylloxera, dans les régions non envahies, ou qui commencent à l'être.* — La commission est d'avis qu'il y a lieu: 1° D'interdire l'exportation des ceps de vigne hors des régions phylloxérées. 2° D'interdire l'introduction et la plantation des ceps de vignes phylloxérées dans les régions non atteintes. 3° De détruire tout point d'attaque se manifestant sur une région non envahie, par l'arrachage profond des vignes et de leurs racines, et en brûlant sur place les bois, les feuilles, les racines et les échalas; enfin par la désinfection énergique du terrain. 4° De désinfecter le sol et les ceps dans le périmètre suspect qui environne la place défrichée. 5° De désinfecter les ceps dans un périmètre de précaution autour du précédent.

— M. Ch. Bastian adresse à M. Dumas la lettre suivante: — « J'ai été heureux d'apprendre que l'Académie venait de confier à une commission le soin d'exprimer une opinion sur le fait qui est en discussion entre M. Pasteur et moi. Je serai très-heureux d'aller passer trois jours à Paris pour faire mes expériences devant la commission de l'Académie. »

— *Sur les lignes asymptotiques d'une surface du quatrième degré.* Note de M. E. Rouché.

— *Démonstration, par le principe de correspondance, d'un théorème sur le contact des surfaces d'un implexe avec une surface algébrique.* Note de M. G. Fouret.

— *Sur l'extension du théorème de Fermat généralisé, et du* Canon arithmeticus, par M. Éd. Lucas. — L'auteur formule le principe fondamental sur lequel repose la *machine arithmétique propre à vérifier les grands nombres premiers, ou à la décomposition des grands nombres en leurs facteurs.*

— *Sur la théorie mécanique de la chaleur*, par M. Maurice Levy. — Les deux principes de la théorie mécanique de la chaleur se

trouvent complétement exprimés, l'un et l'autre, par ce fait géométrique unique : *Pour un corps quelconque, les lignes adiabatiques et les lignes isothermes sont susceptibles de diviser le plan en parallélogrammes infiniment petits équivalents* (et, par suite, aussi en quadrilatères curvilignes finis équivalents).

— *Méthode pour retirer le platine des chloroplatines*, par M. E. Duvillier. — L'auteur met a profit, pour retirer le platine des chloroplatinates, la propriété connue que présentent les sels de platine, d'être réduits à l'ébullition par les formiates alcalins en présence des alcalis. Pour le chloroplatinate de potassium, en particulier, les proportions suivantes conduisent à de bons résultats : 100 grammes de chloroplatinate de potassium, 50 grammes de formiate de soude sec, 50 centimètres cubes de soude à 30° B., 1 litre d'eau environ.

— *Sur l'isomérie du pouvoir rotatoire dans les camphols*, par M. J. de Montgolfier. — En résumé, lorsqu'on transforme le camphre en camphol, par l'action de la potasse alcoolique ou par celle du sodium, on obtient un mélange de deux corps isomères, l'un droit et l'autre gauche. Ce dernier se transforme facilement en camphol droit, identique avec le bornéol, ou même en camphène. Le bornéol droit formé simultanément est infiniment plus stable, et n'est pas susceptible de se transformer en gauche d'une manière notable, au moins dans les actions précédentes. Lorsqu'on chauffe avec un acide le mélange de gauche et de droite ou qu'on le porte à 350 degrés, il y a transformation de même sens que si l'on partait de gauche instable pur : le droit persiste inaltéré pendant que la gauche se transforme en droit; on peut obtenir ainsi des corps d'apparence inactive, comme produits transitoires, mais on arrive finalement au camphol dextrogyre absolument pur $+ 37°$. Ce pouvoir rotatoire $+ 37°$ (soit 42 degrés pour la teinte sensible) est aussi celui de bornéol naturel.

— *Sur une cuve au noir d'aniline et sur la transformation du noir d'aniline en une matière colorante rose fluorescente*. Note de M. Fr. Goppelsroeder. — L'analyse élémentaire de la base du noir électrolytique m'a conduit à la formule $C^{24} H^{20} Az^4$. Les faits que j'ai fait connaître semblent indiquer que la constitution de la base du noir est exprimée par la formule ($C^6 H^5 Az$, $C^6 H^2 Az$, $C^6 H^5 Az$, $C^6 H^5 Az$). Elle serait ainsi une tétrazocombinaison. J'ai traité cette base par le bisulfate de potassium fondu : il s'est dégagé de l'acide sulfureux et de l'azote. La masse fondue ne contenait ni sulfite, ni hyposulfite, ni sulfure; elle communiquait à l'eau une coloration

jaunâtre. Le résidu, insoluble dans l'eau, à été traité à chaud par de l'acide sulfurique concentré. La solution ayant été versée dans l'eau, il s'est formé un abondant précipité noir. Le liquide s'est coloré en rouge violet, et est devenu fluorescent par l'addition d'ammoniaque. Le précipité a cédé à l'alcool un colorant rose doué de la même fluorescence, et possédant les mêmes réactions spectrales et chimiques que le rose de naphtaline. La soie s'est teinte comme celui-ci. A côté du rose se forme une très-petite quantité d'un colorant violet. J'envisage le changement du noir en colorant rose fluorescent comme un acte de déshydrogénation. L'analyse élémentaire et l'étude des métamorphoses détermineront la formule de ce colorant rose.

— *Recherches sur l'acidité du suc gastrique de l'homme, et observations sur la digestion stomacale, faites sur une fistule gastrique.* Note de M. Ch. Richet. — *Conclusions.* — A. L'acidité moyenne du suc gastrique, soit pur, soit mélangé aux aliments, équivaut à environ $1^{gr},7$ d'acide chlorhydrique pour 1 000 grammes de liquide. Je n'ai jamais trouvé l'acidité inférieure à $0^{gr},5$, ni supérieure à $3^{gr},2$. B. La quantité de liquide qui se trouve dans l'estomac n'a aucune influence sur son acidité; que l'estomac soit presque vide ou surchargé d'aliments, son acidité est à peu près invariable. C. Le vin et l'alcool augmentent l'acidité de l'estomac. Le sucre de canne la diminue. D. Si l'on injecte dans l'estomac des liquides acides ou alcalins, les liquides gastriques tendent très-rapidement à reprendre l'acidité normale, de sorte que, au bout d'une heure après ces injections, l'estomac a repris, à peu de chose près, son acidité moyenne. E. En dehors de la digestion, le suc gastrique est moins acide que pendant la digestion. F. L'acidité augmente un peu vers la fin de la digestion. G. La sensation de la faim et de la soif ne dépend, ni de l'état d'acidité, ni de l'état de vacuité de l'estomac.

— *Action de l'hydrosulfite de soude sur l'hématosine du sang.* Note de M. P. Cazeneuve. — En faisant agir l'hydrosulfite sur le produit de dédoublement de l'hémoglobine, appelé *hématosine* par M. Chevreul (et depuis *hématine* par les auteurs allemands), nous avons obtenu le résultat suivant. On fait, avec l'eau distillée bouillie, une solution alcaline d'hématosine à la faveur de l'ammoniaque. On verse cette solution dans une auge propre à l'examen spectroscopique. On reconnaît la bande caractéristique des solutions alcalines d'hématosine. Si, maintenant, on ajoute à cette solution une ou deux gouttes d'hydrosulfite, nous voyons simulta-

nément *la teinte dichroïque de la solution alcaline disparaître et être remplacée par une teinte rouge-vermeil, qui pourrait être confondue avec la couleur d'une solution d'oxyhémoglobine.*

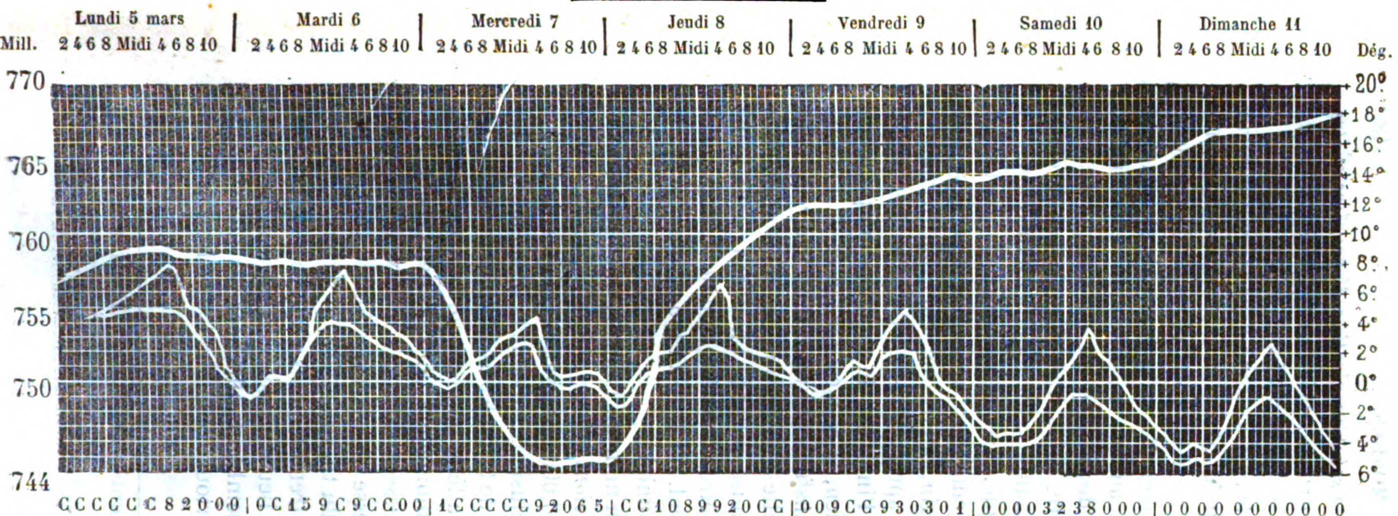
— *Étude expérimentale sur le rôle du sang dans la transmission de l'immunité vaccinale.* Note de M. Maurice Raynaud. — La transfusion du sang d'un vaccinifère a eu pour résultat de produire l'*immunité* chez l'animal récepteur du sang vaccinal, et cela sans qu'il se soit produit chez lui aucune modification appréciable, aucune éruption quelconque de la peau ou des muqueuses; en observant la plaie de la jugulaire, aujourd'hui fermée, on n'y constate qu'un peu de tuméfaction, manifestement due à un thrombus, et sans aucun caractère spécifique. La température du corps est restée normale. Le 27 février, cinq jours après la vaccination, elle était de 38°,7 degrés dans le vagin, tandis que, chez l'autre génisse, vaccinée vingt-quatre heures après celle-ci, elle atteignait 39°,8. Rien, en un mot, ne trahit à l'intérieur la modification profonde produite par la transfusion, rien, si ce n'est l'insuccès de l'inoculation vaccinale. Le sang transfusé pouvant seul avoir produit cette modification, il en résulte que ce liquide, contrairement à une opinion plusieurs fois émise par M. Chauveau, peut, dans certaines conditions données, être considéré comme un très-puissant véhicule du virus vaccinal, ou tout au moins d'un principe capable de transmettre l'immunité.

— M. d'Abbadie présente, au nom de l'auteur, une brochure intitulée : *Riassunto delle osservazioni microsismiche...* par le P. Bertelli. En résumant plus de 20,000 observations, faites de 1870 à 1875, l'auteur arrive aux conclusions suivantes : De même que les vrais séismes ou tremblements de terre, les oscillations des pendules isolés sont le plus souvent parallèles ou perpendiculaires aux axes des vallées ou des chaînes de montagnes dans les lieux d'observation. Ces oscillations ne se laissent rattacher ni aux mouvements vibratoires locaux, ni à la vitesse ou à la direction du vent, ni aux pluies, ni aux changements du thermomètre, ni à ceux de l'électricité. C'est surtout lors des tremblements de terre que les mouvements tromométriques ont lieu dans le sens vertical. Les positions du soleil et de la lune semblent influencer les mouvements des pendules, mais ils sont surtout fréquents toutes les fois que le baromètre est bas.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer;* les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complétement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La baisse signalée le 3 continue à s'étendre sur nos contrées; le 6, le centre de la dépression venue le 4 de la mer du Nord se trouve sur le Golfe de Gènes (750) et sous son influence les vents sont forts de Nord-Ouest sur nos côtes de Provence. La neige tombe à Berne, à Besançon et sur le Puy-de-Dôme. Le 7, une bourrasque amenant une baisse de 15mm sur la côte Est de l'Angleterre nous arrive comme un coup de foudre pendant la nuit avec un fort vent du Nord-Ouest, traverse la France en se dirigeant vers le Sud et se trouve le 8 au Nord de l'Italie parcourant ainsi 700 kilomètres en 24 heures, elle a son centre le lendemain sur l'Adriatique (Lésina 745) et maintient les mauvais temps sur l'Europe méridionale. On signale à la date du 8 mars, des tempêtes de neige à Boulogne, au Hâvre, à Limoges, Clermont, Berne. Le baromètre remonte rapidement et la température tend à baisser; le 9, même situation sur la France entière pendant qu'une légère baisse est signalée en Irlande; le 10, cette baisse s'accentue et son action s'étend sur toute l'Angleterre et menace nos côtes de l'Ouest, mais elle disparaît heureusement vers le Nord sans nous avoir atteint; le baromètre continue donc à remonter et le thermomètre à descendre, le froid a été assez vif le 10 et le 11 : — 4° à Paris, — 6 à Besançon, — 9 à Vienne, — 32 à Saint-Pétersbourg; le 12 au matin (6 heures 20) le thermomètre marquait au Parc — 6°,9, c'est le *minimum* de tout l'hiver. La neige est tombée à Paris à plusieurs reprises mais elle n'a couvert le sol que peu de temps; du 5 au 11, 8mm de pluie et neige au Parc. — On signale de grandes quantités de neige sur les Pyrénées, les Alpes, les Cévennes et les montagnes du Dauphiné : 7 maisons d'un hameau de la commune de Port (Ariége) qui étaient habitées par vingt personnes sont enfouies sous la neige. Le 11, une avalanche énorme est descendue du Pic de Gonçon, elle a complétement rasé une maison de Rencurel (Isère) et les ... qui l'habitaient, au nombre de trois, sont écrasées sous les décombres.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 5	4°	8°4	4°4
le 6	— 1	7 7	8 7
le 7	— 1 1	4 5	5 6
le 8	— 1 2	7 1	8 3
le 9	— 0 8	5 6	6 4
le 10	— 3 9	3 3	7 2
le 11	— 5 3	3 2	8 5

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

L'homme de M. Camille Flammarion. — Une des obstinations de l'astronome fabuliste est de déprécier la terre et l'homme : « La terre n'est qu'un point obscur perdu dans la multitude, et l'humanité *terrestre* n'est qu'une des familles innombrables qui habitent les célestes séjours (pag. 2 lig. 20). » Terrestres, Célestes, ces mots semblent choisis pour faire opposition ou contraste ; mais, et ce fait prouvera combien M. Flammarion est léger, il s'échappe à dire, dans la ligne immédiatement suivante : « Nous sommes actuellement dans le ciel (ou célestes) aussi complétement que si nous habitions Jupiter ou Sirius. » Farceur ! Là, c'était la terre, ici, c'est l'homme. « Notre personnalité humaine, dont nous faisons tant de cas, et à l'image de laquelle nous avons formé Dieu et l'univers entier, est sans importance aucune dans l'ensemble de la création. » Il faudrait citer son livre et ses livres tout entiers pour se faire une idée du mépris que ce petit homme a pour l'humanité ! Au petit homme, opposons le grand homme ; au fabuliste, opposons le savant, François Arago :

« Lorsque, par des mesures dans lesquelles l'évidence de la méthode marche l'égale de la précision des résultats, le volume de la terre est réduit à moins de la millionième partie du volume du soleil ; lorsque le soleil lui-même, transporté dans la région des étoiles, va prendre une très-modeste place parmi les milliards de ces astres que le télescope a signalés ; lorsque les 38 millions de lieues qui séparent la terre du soleil sont devenus, à raison de leur petitesse comparative, une base totalement impropre à la recherche des dimensions du monde visible ; lorsque la vitesse des rayons lumineux (70,000 lieues par seconde) suffit à peine aux évaluations de la science ; lorsque, enfin, par un entraînement de preuves irrésistibles, certaines étoiles sont reculées jusqu'à des distances que la lumière ne franchirait pas en moins d'un million d'années, nous restons comme anéantis sous cette immensité. En donnant à l'homme, à la planète qu'il habite, une si petite place dans le monde matériel, l'astronomie semble vraiment n'avoir fait de progrès que pour nous humilier. Si, envisageant ensuite la question d'un autre point de vue, on réfléchit sur la faiblesse extrême des moyens naturels à l'aide desquels tant de grands problèmes ont été abordés et résolus ; si l'on considère que, pour saisir et mesurer la plupart des quantités formant aujourd'hui la base des calculs as-

tronomiques, l'homme a dû beaucoup perfectionner le plus délicat de ses organes, et ajouter immensément à la puissance de son œil; si l'on remarque qu'il ne lui était pas moins nécessaire de découvrir des méthodes propres à mesurer de très-longs intervalles de temps, jusqu'à la précision d'un dixième; de combattre les plus microscopiques effets que des variations continuelles de température produisent sur les métaux, et, dès lors, sur tous les instruments; de se garantir des illusions sans nombre que sème sur la route des rayons lumineux l'atmosphère froide ou chaude, sèche ou humide, tranquille ou agitée, à travers laquelle se font inévitablement ses observations, l'être débile reprend tous ses avantages. A côté de ces œuvres merveilleuses de l'esprit, qu'importent la faiblesse, la fragilité de notre corps? Qu'importent les dimensions de la planète, notre demeure, du grain de sable sur lequel il nous est échu d'apparaître quelques instants. » M. Flammarion sait-il qu'on ait réalisé tant de merveilles sur les terres célestes qui, sous sa plume, font tant fi de la terre. Il dit : peut-être, mais peut-être n'est rien. — F. M.

— *Le radiomètre.* — M. Becquerel père a choisi pour sujet de ses leçons au musée d'histoire naturelle la lumière et ses effets. Cette série de leçons commencera après Pâques, et comprendra la théorie du radiomètre. Aucun des deux Becquerel, car M. Edmond est le préparateur de son père, n'a encore donné son opinion sur ce mystérieux instrument, et leur verdict est attendu avec une vive impatience. (*Nature anglaise*, 8 février.)

— *Triste sort des explorateurs africains.* — Nous recevons de mauvaises nouvelles d'Afrique. Le baron Barth s'est suicidé, à Loanda, le 7 décembre 1876, dans un accès de fièvre chaude; M. Mohr mourait le 26 novembre, à Malange, où il venait d'arriver. Le baron Barth dressait la carte botanique et géologique de l'Afrique portugaise, aux frais du gouvernement portugais. Le docteur Mohr était très-connu comme auteur d'une intéressante narration de son voyage aux chutes de Victoria, dans le Cambèse. Il avait été envoyé par la Société allemande africaine pour terminer l'exploration des colonies portugaises, déjà visitées par tant d'excursionnistes allemands. Enfin, hélas! M. le marquis de Compiègne a été tué en duel au Caire.

— *L'eau douce sous-marine.* — On sait que, sur un assez grand nombre de points, des sources d'eau fraîche sourdent du fond de la mer. M. Toselli propose de les utiliser. Leur eau, amenée à la surface des mers par des tubes flexibles aboutissant à des bouées convenablement installées, servirait à approvisionner les navires,

qui en manquent souvent. Il paraît que M. Toselli a étudié cette question importante d'une manière très-approfondie, et qu'il a combiné les moyens efficaces de défendre ces bouées-fontaines des dangers que les tempêtes pourraient leur faire courir. (*Nature angl.*)

— *L'unification de l'heure dans les grandes villes.* — Le 25 février dernier, les autorités de Vienne (Autriche) ont inauguré une nouvelle et intéressante application des tubes pneumatiques, comme moyen de maintenir entre les horloges publiques, souvent très-éloignées les unes des autres, une régularité parfaite dans l'indication de l'heure, de la minute, et, au besoin, de la seconde. L'inventeur de ce progrès est un ingénieur électricien, M. E.-A.-M. Mayrhofer, qui, après avoir vainement essayé pendant trois ans de résoudre cet important problème à l'aide de l'électricité, s'est définitivement arrêté au système hydraulique. D'un bureau central, relié à l'observatoire impérial, partent les tubes pneumatiques fixés aux conduites principales de gaz, et s'embranchant sur les horloges publiques. Un appareil très-simple, adapté à ces horloges, permet au directeur du bureau central de faire marquer la véritable heure astronomique à tous les cadrans de la ville, par un mouvement qui se produit de minute en minute. Jusqu'ici, ce mécanisme ne règle que les horloges des places; mais il s'étendra bientôt aux horloges de toutes les écoles, des institutions publiques, des hôtels, et des résidences particulières qui le désireront. Si notre conseil municipal le voulait, ce progrès considérable serait réalisé bientôt et à très-peu de frais dans la ville de Paris, par la substitution aux tubes pneumatiques de M. Mayrhofer des tubes d'un millimètre de diamètre de la télégraphie hydropneumatique de M. le marquis Tommasi. (*Ibidem.*)

— *La lumière de l'arc-en-ciel.* — Ayant eu occasion d'observer avec le spectroscope un arc-en-ciel exceptionnellement fin qui croisait le Boesthal, à Baden-Baden, M. Schiff trouva que, dans une certaine position du prisme, les couleurs disparaissaient complétement, de sorte que le champ du prisme était presque obscur. Mais en faisant tourner le prisme de 90 degrés, l'arc se montrait de nouveau dans tout son éclat. L'arc-en-ciel était, par conséquent, formé de lumière parfaitement polarisée. Plusieurs arcs-en-ciel, observés depuis, ont montré le même phénomène, mais, en apparence du moins, dans la seconde position du prisme, un arc-en-ciel à couleurs très-vives a donné un champ obscur. (*Nature.*)

— *La nouvelle étoile de* 1604. — Le voisinage du lieu de cette étoile mérite d'être observé de très-près, car il ne semble nulle-

ment impossible que l'étoile disparue, mais dont on attend le retour, puisse être identifiée avec l'une des étoiles télescopiques actuellement visibles, par de petites fluctuations d'éclat, comme on a lieu de croire que cela se produisit pour l'astre nouveau, observé par Tycho-Brahé et Anthelme. La meilleure position de novembre 1604 est, sans aucun doute, celle déduite par David Fabricius. Ascension droite, 250°45'43" ou $17^h23^m10^s$: Distance au pôle nord, 111°4'42". Ramenées à 1877, ces coordonnées deviennent : Ascension droite, $17^h23^m17^s$; Distance au pôle nord, 111°22'4". L'étoile cataloguée la plus voisine est une étoile de 8,9 grandeur, observée dans la zone sud d'Argelander, et portant le n° 16872 dans le catalogue de Oelzen. (*Ibidem.*)

— *Les voyages d'étude autour du monde.* — La Société des voyages d'étude autour du monde, dont nous avons annoncé la formation, est définitivement constituée. Nous n'hésitons pas à proclamer l'importance et l'utilité de ces voyages ; ils offrent à la jeunesse française un nouvel élément d'instruction qui, comblant une lacune peut-être plus grande en France qu'ailleurs, ne peut manquer d'être apprécié. *Voyager, c'est vivre*, a dit un auteur ; mais, pour que les voyages aient une efficacité véritable et certaine, il faut qu'ils soient entrepris à l'abri des mille dangers que le voyageur abandonné à ses propres forces ne peut manquer de rencontrer ; il faut que le jeune homme qui voyage soit éclairé par un guide dont la science fait autorité ; il faut, en un mot, que le voyage soit effectué dans des conditions telles que se propose de le faire la *Société des voyages d'études*.

Fondée sous le patronage d'un groupe d'hommes les plus distingués, la Société a arrêté un programme que nous recommandons à nos lecteurs (1). Nous nous contenterons de dire que tout a été prévu pour que l'organisation matérielle et morale ne laisse rien à désirer. Le départ de Marseille pour le premier voyage est fixé au 31 mai prochain, et le retour au 14 avril 1878. Dans ce laps de temps, le navire doit parcourir environ 13,600 lieues ; de nombreux points de relâche sont échelonnés sur la route. Les voyageurs pourront ainsi faire un grand nombre d'excursions des plus intéressantes et des plus variées sur tous les points importants du globe. Enfin, les sympathies nombreuses et unanimes que cette institution a rencontrées dès sa naissance nous dispensent d'en faire l'éloge, mais nous autorisent à en prédire le succès. — A. Guyot.

(1) Le *Tour du monde en 320 jours*, avec carte et plan, publié par la Société des voyages d'études, 8, place Vendôme ; et librairie Ch. Delagrave, 58, rue des Écoles. Paris. Prix : 50 centimes.

— *Origine du mot granite.* — Le numéro 10, du 8 mars, des *Mondes*, contient une note d'un correspondant *des Pays-Bas*, contestant l'origine française que j'ai attribuée au mot *granite*, prétendant, sans en donner la preuve, qu'il dérive du mot italien *granita*. Or, le mot italien *granito*, et non *granita*, qui est espagnol, dérive au contraire, dans les langues des deux pays voisins, du mot français, probablement formé lui-même du mot latin *granum, i*, grain, car, ni Théophraste, ni Pline, ni Dioscoride, n'ont connu, ni cité le granite, roche à texture granulaire (*petra granosa*).

La langue française, contrairement à l'opinion générale, a beaucoup plus prêté de mots à l'Italie que celle-ci n'en a fourni à la France, et la nomenclature minéralogique et géologique italienne, entre autres, comme celle de l'Espagne, a été presque entièrement empruntée à la nomenclature française, qui existait bien avant celles de ces deux nations limitrophes.

Au surplus, quelle que soit l'origine du mot granite, je soutiens, avec le *Dictionnaire de l'Académie*, contre celui de M. Littré, et même contre mon contradicteur, qu'il faut écrire exclusivement *granite*, et non *granit*, qui est un nom presque barbare, par rapport au génie de notre belle langue française. — VIRLET D'AOUST.

— *Apparence anormale sur le disque de Saturne*, par J.-C. HOUZEAU, membre de l'Académie. — L'observation suivante a été communiquée à l'Observatoire par le docteur Van Monckhoven, de Gand.

Le 6 décembre au soir, par 22 h. 15 m. de temps sidéral, il y avait sur le disque de Saturne une tache lumineuse d'un éclat de beaucoup supérieur à celui du disque et à celui de l'anneau. Le diamètre de cette tache était environ $\frac{1}{10}$ du disque. Sa situation était près du centre, dans le quadrant NO, la tache étant comme insérée près du sommet de ce quadrant. Les bords de Saturne paraissaient dans une pénombre.

L'observation a été répétée avec des grossissements de 180 et 270, au moyen d'oculaires simples (pour éviter les reflets), et l'image a été déplacée en déclinaison, sans que les apparences aient changé. L'ouverture de l'équatorial est de 6 pouces.

Le 8 décembre au soir, la tache a été revue par le même observateur. Elle était encore très-lumineuse, mais beaucoup moins que l'avant-veille, et l'on en soupçonnait une autre un peu plus à l'est. Les bandes de Saturne étaient étroites et très-nombreuses.

— *L'Année scientifique et industrielle*, un vol. de 576 pages, par LOUIS FIGUIER. Librairie Hachette, 79, boulevard Saint-Germain.

Paris. — M. Louis Figuier, l'auteur bien connu de tant de publications scientifiques si justement estimées, vient de faire paraître l'*Année scientifique et industrielle* de 1876 (vingtième année). Cette revue annuelle est si connue et si appréciée, que nous nous croyons dispensé d'en faire un plus grand éloge en disant qu'elle est toujours rédigée avec ce bon goût et cette clarté d'exposition qui caractérisent les ouvrages de M. Louis Figuier. — A. G.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 8 au 15 mars* 1877. — Variole, 2; rougeole, 17: scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 18; érysipèle, 4; bronchite aiguë, 60; pneumonie, 67; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 6; choléra, »; angine couenneuse, 28; croup, 22 ; affections puerpérales, 10; autres affections aiguës, 279; affections chroniques, 471, dont 194 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 39; causes accidentelles, 25; total : 1,051 décès contre 999 la semaine précédente.

— *Influence des courants continus sur la suppuration et la cicatrisation des plaies.* — M. Onimus dit qu'on peut, au moyen de courants électriques continus, augmenter ou diminuer la suppuration des plaies ou des ulcères, selon la direction du courant.

Le courant descendant, c'est-à-dire celui dont le pôle positif est placé près des centres nerveux, et le pôle négatif à la périphérie, augmente la suppuration; mais en même temps les phénomènes de nutrition sont plus considérables, et les bourgeons charnus se forment avec une grande abondance et une grande rapidité.

Lorsque, au contraire, on emploi un courant ascendant, c'est-à-dire lorsque le pôle négatif est placé près des centres nerveux, et le pôle positif près de la plaie, la suppuration disparaît très-promptement, et, dans tous les cas, diminue d'une façon vraiment étonnante. Il se forme sur la plaie une petite croûte qui s'enlève difficilement, et sous laquelle se forme la cicatrisation. Dans tous les cas, le fait important est l'*augmentation ou la diminution de la suppuration*, selon la direction que l'on donne au courant.

Dans les ulcères atoniques, dans ceux qui dépendent de varices, d'accidents locaux, il est préférable d'employer des courants très-faibles, qu'on laisse pendant quelques heures. Deux à trois éléments d'une pile ordinaire, mais peu énergique, suffisent dans ce cas. On met le pôle positif au-dessous de l'ulcère, et le pôle négatif est placé plus haut. On laisse les plaques en place pendant cinq à six heures ou plus, et l'on recommence tous les jours. On peut éga-

lement, comme l'a déjà indiqué Spencer Wells il y a plusieurs années, mettre sur la partie inférieure une plaque d'argent, qu'on relie par un fil métallique avec une plaque de zinc, qu'on place plus haut sur le membre. Il se forme ainsi un courant électrique qui agit sur la guérison des ulcères. M. Arnold a recueilli plusieurs faits de ce genre dans la thèse qu'il doit soutenir prochainement, et il a observé des phénomènes analogues.

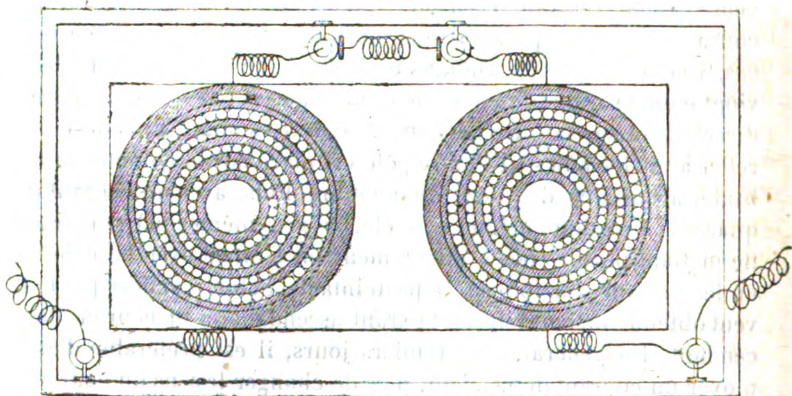
Lorsque les plaies ou les ulcères dépendent d'une altération nerveuse et sont très-difficiles à guérir, il est nécessaire d'employer des courants beaucoup plus intenses, mais de moindre durée. Dans ces cas, voici comment M. Onimus procède : avec un courant de dix à vingt éléments, on promène légèrement une petite sonde en argent directement sur la plaie pendant deux à trois minutes; celle-ci est reliée à un des pôles, et l'autre pôle est placé sur la colonne vertébrale, à l'origine des nerfs du membre. Puis, avec un courant de quarante à soixante éléments, il électrise ces mêmes nerfs, mais en ne mettant plus les pôles directement en contact avec la plaie, et en les plaçant plus loin sur la peau intacte. Selon les effets que l'on veut obtenir, on emploie un courant ascendant ou un courant descendant. En général, les premiers jours, il est préférable d'employer un courant descendant, puis de changer le sens du courant, et surtout de mettre le pôle positif sur la plaie. L'action des courants électriques est due, dans ces cas, à des phénomènes électrolytiques, mais aussi aux modifications de la nutrition intime des tissus et aux changements dans la circulation locale. M. Onimus a obtenu, par ces procédés, des résultats des plus avantageux dans des plaies qu'aucun caustique ne parvenait à améliorer. Ces faits sont, d'ailleurs, d'accord avec ceux que MM. Onimus et Legros ont observé, il y a plusieurs années, sur l'influence qu'exercent sur la nutrition des courants électriques continus, selon leurs directions.

Chronique de physique. — *Nouvel électro-aimant*, par M. Cance. — Mon but a été de rechercher tous les avantages que présente un courant induit sur le fer doux. La théorie et les expériences faites nous démontrant que l'influence d'un courant induit diminue à mesure que les tours en spire d'un fil conducteur s'éloignent d'un bâton ou cylindre de fer doux aimanté par cette influence, il devient par conséquent presque inutile d'augmenter indéfiniment le nombre de tours de fil autour du cylindre, puisque l'influence du courant s'en va toujours en décroissant. J'ai donc, dans ma nouvelle bobine électro-magnétique, cherché à profiter de

toute l'influence d'un courant induit, tout en augmentant la surface d'aimantation.

Je me sers à cet effet, comme dans l'électro ordinaire, d'un bâton ou faisceau de petits bâtons centraux (fig. 1) qui reçoit un nombre de tours du fil conducteur dans toute sa hauteur, sauf un petit intervalle au sommet et un autre à la base; rien ne montre,

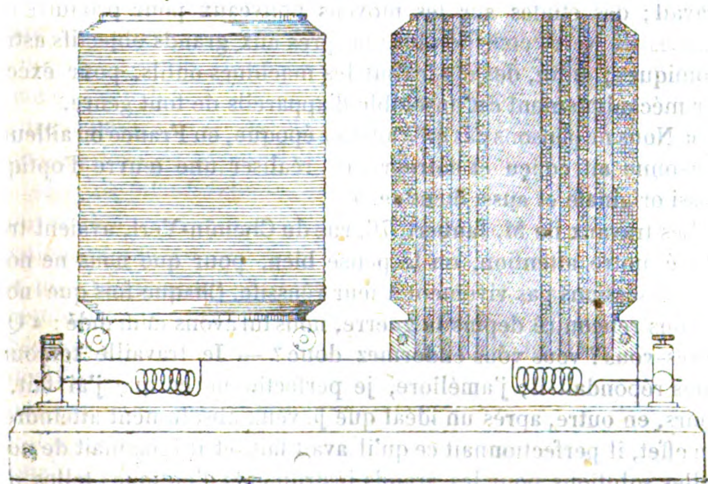
Fig. 1.



à mon avis, qu'il soit rigoureusement nécessaire de mettre un ou plusieurs rangs de fil adhérant à ce premier embobinage : j'en ai mis deux de préférence; après cette première opération, je place à côté les uns des autres et adhérant ensemble une première série de petits bâtons adhérant à leur tour au premier embobinage, et placés dans le sens longitudinal du noyau. Après cette seconde opération, j'embobine à nouveau avec le même fil conducteur cette première série de bâtons; je recommence ensuite, après un ou deux rangs de fil conducteur embobiné, à replacer une autre série de bâtons, et ainsi de suite jusqu'à deux, trois, quatre ou cinq, et jusqu'à un nombre indéterminé de séries de bâtons et de rangs de fil conducteur intercalés en embobinage, en spire autour de chaque série de bâtons, en commençant par le bâton ou faisceau central, soit un, deux, trois, quatre ou un plus grand nombre de rangs de fil conducteur, lequel est toujours le même, sans être rabouté ou rattaché à l'extérieur de la bobine. Ce moyen m'est permis, par un passage que je réserve entre deux bâtons de chaque série. Je puis, en outre, augmenter ou diminuer à volonté dans la même bobine, soit la grosseur des bâtons de fer doux, soit la grosseur des fils conducteurs.

En intercalant ainsi avec facilité du fer doux dans le parcours d'un courant induit, jobtiens une augmentation de surface aimantée et, par l'emploi des bâtons, augmentation générale et à peu de frais de la bobine électro-magnétique. Je puis, en outre, employer aussi des bâtons de forme différente, soit cylindrique, triangulaire, rectangulaire, enfin des formes diverses, mais toujours par petite surface comme section, ce qui me permet d'établir économiquement des électro-aimant de forme géométrique répondant à l'emploi que l'on veut faire de mon nouvel appareil. Une fois l'embobinage fait des deux bobines, j'adapte un collier à la base de chacune d'elles, qui a pour but d'aider à ce que chaque bobine adhère après la culasse ou armature qui réunit les deux bobines; ce collier est attaché au moyen de vis noyées dans la culasse (fig. 2). Un autre collier est aussi placé au sommet de chaque bobine; celui-ci a pour but à son tour de retenir les fils du dernier embobinage. Dans la figure 2, je

Fig. 2.



représente l'ensemble de l'électro, la figure 1 représente l'appareil vu en plan; dans cette figure l'on voit la disposition des fils ou bâtons de fer ainsi que l'intervalle entre ces bâtons où se trouvent placés les fils conducteurs, qui son recouverts d'une couche de gomme laque ou autre agent, pour les garantir et pour obtenir une surface uniforme. La même opération est faite à la base de chaque bobine; la partie foncée de la figure 2 représente la couche de gomme laque ou autre agent, dans toute l'épaisseur du collier

attaché, qui a pour but d'établir le contact du bâton de fer doux avec la culasse.

Institut optique. — En janvier 1869, nous disions, dans un article de nos *Mondes* :

« Nous appelons d'une manière toute particulière l'attention et la sympathie de nos chers lecteurs sur un programme qui ouvre des horizons nouveaux à l'optique instrumentale. Après avoir examiné attentivement les plans de M. Léon Jaubert, nous n'avons pas pu nous défendre d'y voir une œuvre de génie basée sur des études scientifiques approfondies, prolongées pendant plusieurs années, et déjà confirmées par les premiers travaux de l'atelier. » Après avoir décrit successivement plusieurs de ses appareils, nous continuions ainsi :

« Les problèmes résolus ou soulevés embrassent non-seulement tout le champ connu de l'optique appliquée, mais encore les études sur les qualités des verres, sur les moyens de les travailler, les procédés pour reconnaître les défauts avant, pendant et après le travail ; des études sur les moyens nouveaux pour produire des masses de verre considérables propres aux grands objectifs astronomiques ; enfin, des études sur les machines-outils, pour exécuter mécaniquement cet ensemble d'appareils de tout genre.

« Nous ne pensons pas qu'à aucune époque, en France ou ailleurs, personne ait conçu et entrepris de réaliser une œuvre d'optique aussi originale et aussi étendue. »

Les travaux de M. Jaubert, 76, rue du Chemin-Vert, avaient trop attiré notre attention, on le pense bien, pour que nous ne nous intéressassions pas vivement à leur réussite. Chaque fois que nous l'avons rencontré depuis la guerre, nous lui avons demandé : « Que faites-vous ? vous vous endormez donc ? — Je travaille toujours, nous répondait-il ; j'améliore, je perfectionne ce que j'ai fait, je cours, en outre, après un idéal que je veux absolument atteindre. » En effet, il perfectionnait ce qu'il avait fait, et il imaginait de nouvelles solutions pour les grands instruments d'optique, telles que les travaux, pourtant déjà si considérables, que nous avions vus, ne pouvaient même pas nous les faire pressentir. Ces solutions si imprévues opéreront, nous le croyons, une grande révolution dans la construction des lunettes et des télescopes. Les données sont rationnelles, géométriquement exactes et scientifiquement démontrées. Si la construction pratique et l'expérience viennent confirmer les premiers essais, l'astronomie aura, à bien moins de frais pour ses plus délicates recherches, des instruments d'un plus grand diamètre

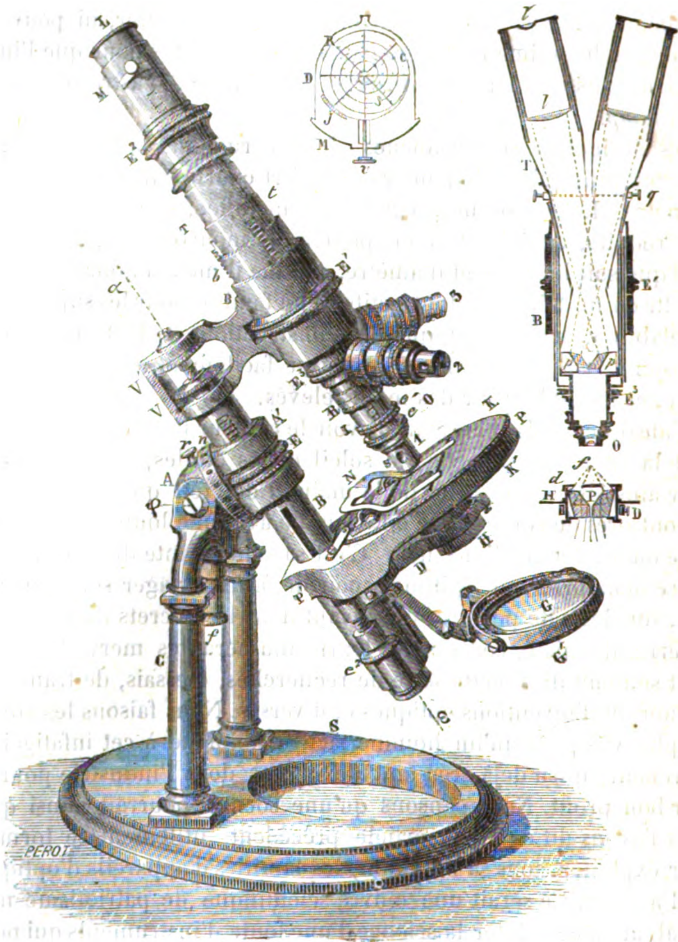
que dans les conditions connues de la construction actuelle, construits d'après les systèmes Jaubert. On pourra donner aux lunettes et aux télescopes des diamètres qu'on n'aurait jamais osé proposer, qu'aucun constructeur n'aurait cru pouvoir exécuter, ni pouvoir monter en les animant des mouvements nécessaires pour que l'instrument puisse suivre et conserver indéfiniment l'astre mis dans son *champ*.

Ces difficultés sont vaincues, les instruments astronomiques n'auront plus qu'une longueur focale fort courte par rapport à leur diamètre. Leur monture, également modifiée, sera relativement fort réduite, et l'observateur pourra les mouvoir seul, sans aide, quel que soit leur grand diamètre, comme il meut aujourd'hui une lunette ou un télescope tout petits. Il ne faudra, pour les supporter, les établir et les abriter, que des constructions de fort petites dimensions. On pourra les transporter facilement d'un lieu à un autre, et les établir sur des monts élevés.

L'idéal de M. Jaubert était d'avoir le ciel sur la terre, de rapprocher la lune, les planètes, le soleil et les étoiles, de les mettre, pour ainsi dire, à la portée de la main et de l'œil qui les examine là, tout près de soi, comme on examine avec une loupe un petit insecte ou les détails d'une fleur. C'est sa soif ardente de mieux connaître la nature, son légitime espoir de faire partager son admiration, son désir de pénétrer plus avant dans les secrets du ciel et de la terre, de mieux contempler leurs innumérables merveilles, qui l'ont soutenu dans cette série de recherches, d'essais, de transformations et d'inventions optiques et diverses. Nous faisons les vœux les plus vifs pour qu'un homme riche s'adjoigne à cet infatigable chercheur, qui a déjà créé tant de choses dont l'industrie pourra tirer bon profit. Nous pensons qu'une société pourrait, ainsi que nous l'avons dit dans un article précédent, utilement se former pour exploiter, sous sa direction, les familles d'appareils d'optique qu'il a créés. Ce serait une œuvre scientifique de patriotisme national, appelée à doter la science d'une foule d'instruments qui permettraient non-seulement de répandre et de mieux contrôler les connaissances scientifiques acquises, mais de pousser plus loin les nouvelles investigations.

Nous donnons ici, à titre d'exemple, la figure d'un de ses microscopes, construit en 1857, qui renferme, comme on peut le voir, des solutions pratiques qu'aucun constructeur n'avait songé à réaliser. On pourra voir la description de cet appareil dans le n° 2 de notre article du 7 janvier 1869, pages 17 et suivantes. La figure 1 représente un microscope monoculaire, muni de trois objectifs de puis-

sance graduée, montés sur un revolver sphérique, de telle sorte que l'observateur puisse les amener successivement, à tour de rôle, au-



dessus de l'objet. Ces objectifs sont à correction, et à immersion si l'on veut. La monture de chaque objectif est combinée de telle sorte avec la longueur focale, que l'un remplace l'autre, sans exiger une *nouvelle mise au point*. Des oculaires de puissance graduée peuvent également être montés de la même manière. M. Jaubert a imaginé des modèles très-simples.

La figure 2 représente un micromètre, et la figure 3 un des systèmes binoculaires de M. Jaubert, conforme à l'angle visuel.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

SUR LA CONCILIATION DE LA LIBERTÉ MORALE AVEC LE DÉTERMINISME SCIENTIFIQUE, par M. J. BOUSSINESQ, professeur à la Faculté des sciences de Lille (1).

I

Tous les phénomènes, physiques ou physiologiques, qui ont pour théâtre l'étendue et qui se développent dans le temps, comportent à certains égards une représentation géométrique. Outre un fond caché, accessible parfois au sentiment [et pouvant être alors évalué de cette manière imparfaite qui consiste à ranger des quantités d'une même espèce par ordre de grandeur croissante sans mesurer leurs intervalles respectifs (2)], ils présentent un côté clair, explicable

(1) La première partie de cet essai a été insérée dans le compte rendu de la séance du 19 février de l'Académie des sciences.

(2) Ce mode d'évaluation, tout imparfait qu'il soit, permet cependant de représenter les sensations visuelles, tactiles, etc., par des nombres ayant une signification précise, si l'on tient compte de ce fait, que *le plus petit accroissement perceptible* d'une sensation correspond à un accroissement de l'intensité de sa cause physique, ou de *l'excitation*, qui est déterminable expérimentalement (au moins par un calcul de moyennes), qui est, en un mot, constant pour chaque état de la sensibilité et pour chaque valeur actuelle donnée de l'excitation. On peut en effet, dans ces conditions, *convenir* d'appeler *mesure d'une sensation* le nombre qui exprime combien de petits accroissements perceptibles il faudrait successivemeut communiquer à une sensation de même nature, d'abord nulle, pour la rendre égale à celle que l'on considère.

L'expérience montre que, entre certaines limites assez étendues, la sensation croît de 1 quand l'intensité de sa cause physique croît d'une fraction à peu près constante α de sa valeur. Soit s_0 une limite inférieure à partir de laquelle les sensations d'une certaine espèce commencent à obéir à cette loi simple. Une sensation égale à s_0 grandira donc de 1 si l'excitation i devient $i(1+\alpha)$; elle grandira par suite de 2 si l'excitation devient $i(1+\alpha)^2$, etc. Généralement, quand la sensation vaudra s, ou aura grandi de s-s_0, l'excitation sera devenue

$$I = i(1+\alpha)^{s-s_0} = \frac{i}{(1+\alpha)^{s_0}}(1+\alpha)^s = \frac{i}{(1+\alpha)^{s_0}} e^{s.\log(1+\alpha)}.$$

Appelons I_0 la constante $\frac{i}{(1+\alpha)^{s_0}}$, et observons, d'autre part, que α est une assez petite fraction (0,01 environ) s'il s'agit de sensations visuelles pour que le logarithme naturel de $1+\alpha$ ne diffère pas sensiblement de α. De plus, afin de représenter les sensations ordinaires par des nombres modérés S, prenons pour unité de mesure une sensation d'une grandeur notable n, ou posons $s = n$S. Il viendra, entre l'excitation I et la sensation S, la relation, bien connue sous le nom de *Loi de Fechner*,

$$I = I_0 e^{n\alpha S}, \text{ ou } S = \frac{1}{n\alpha}\log\frac{I}{I_0}.$$

par des groupements et des mouvements déterminés d'atomes. C'est de ce côté clair, susceptible d'être figuré, que le géomètre s'occupe, en lui imposant d'ailleurs la forme de son esprit, c'est-à-dire en assimilant les atomes à de simples points, mus dans un espace à trois dimensions, continu et infiniment divisible, pendant que s'écoule un temps également continu et divisible à l'infini. L'accord des observations les plus précises avec les conséquences de cette multiple assimilation prouve que les notions abstraites ainsi mises en œuvre s'appliquent aux réalités avec une exactitude suffisante, et que, sous ce rapport du moins, l'adaptation de notre esprit aux choses laisse peu à désirer.

Les coordonnées x, y, z de chaque atome à une époque quelconque t, par rapport à un système d'axes fixes, définissent la situation, l'*état statique* de l'atome, tandis que leurs dérivées par rapport au temps, ou *vitesses* du point suivant les axes, définissent son mouvement, son *état dynamique*. Celui-ci détermine le changement éprouvé par l'état statique durant un instant infiniment petit; et l'expérience montre qu'à l'inverse, l'état statique actuel du monde détermine le changement qu'éprouve son état dynamique pendant un instant infiniment petit, c'est-à-dire détermine les dérivées premières des vitesses, ou les *accélérations*, qui sont les dérivées secondes des coordonnées. Ainsi, les dérivées secondes, par rapport au temps, des coordonnées de divers atomes mis en présence les uns des autres, égalent des fonctions, parfaitement déterminées par les lois physiques, de ces coordonnées elles-mêmes.

Telle est l'expression mathématique du *déterminisme*, principe qui fournit, comme on voit, grâce aux lois physiques qui n'en sont que des applications particulières, les équations différentielles du mouvement des divers systèmes matériels. Ces équations ont toujours des intégrales générales qui permettent de les vérifier en se donnant arbitrairement l'*état initial*. Mais rien n'empêche qu'elles n'admettent, en outre, des solutions singulières, pouvant jouir d'une assez grande généralité, vu le nombre immense des équations différentielles simultanées à considérer. Quand de telles solutions existeront, on pourra, en les employant sur une étendue plus ou moins grande, passer, d'une infinité de manières et à une infinité d'instants, dans le calcul d'une même suite de phénomènes, d'un

Les deux paramètres α, I_0, d'autant plus petits que l'organe est plus sensible, grandissent avec son état de fatigue, dont leurs variations donnent une sorte de mesure : ils ne sont en réalité constants qu'à une première approximation, comme il arrive, plus ou moins, pour la presque totalité des paramètres physiques.

système d'intégrales particulières à un autre système; et, cela, sans cesser de faire varier les accélérations avec continuité, ni de vérifier les équations différentielles du mouvement, ainsi que ces équations finies qu'on en déduit toujours, et qui constituent les principes généraux des quantités de mouvement, des moments, des forces vives ou de l'énergie, etc.

Le *sens pratique* vient en aide à la théorie, encore fort imparfaite, pour décider dans quels cas de pareils passages d'un système d'intégrales particulières à un autre système sont possibles; dans quels cas, au contraire, les équations du mouvement n'en comportent pas. S'il nous apprend, d'une part, que les faits du monde inanimé se déroulent suivant des voies qui ne se bifurquent jamais, et où le géomètre n'a pas à craindre de rester indécis sur la vraie solution, lorsqu'il a mis complétement en équation les problèmes, il nous fait connaitre, d'autre part, un principe directeur, le *moi* qui juge et qui veut, capable de changer, à diverses reprises et en dehors de toute prévision humaine imaginable, le cours des phénomènes visibles compris dans sa sphère d'activité. Puisque ces changements de direction se font sans contrevenir aux principes généraux de la mécanique, ni, probablement, sans rompre la continuité des faits, n'est-il pas naturel de penser que le rôle du libre arbitre s'y borne à utiliser des solutions singulières, qu'admettent alors les équations du mouvement, pour passer d'un système d'intégrales particulières à un autre système?

S'il en est ainsi, la liberté ne limite pas le déterminisme; elle ne fait que le compléter, dans des cas où les lois physiques, *tout en s'exerçant pleinement*, sont impuissantes à déduire l'avenir du présent, à tracer aux phénomènes une voie complétement fixée; et les intégrales singulières des équations de mouvement de l'organe de la pensée constituent en quelque sorte le champ où se révèle au géomètre un ordre de choses spécial, supérieur à l'ordre géométrique, mais venant modifier celui-ci ou se manifester dans l'espace sans y puiser le principe de ses déterminations. Ce champ, quoique beaucoup plus restreint que celui des intégrales générales dans lequel le déterminisme règne seul, est très-suffisant pour faire du *moi* un agent moral et responsable. Au reste, l'unité du sujet pensant, sa manière de délibérer et de choisir, ne permettent, en effet, de supposer dans chaque être organisé intelligent qu'une suite d'actes libres, séparés les uns des autres par des intervalles de repos ou ne constituant pas même une série linéaire continue; tandis que les autres faits de l'organisme, les uns, totalement inconscients, les

autres, vaguement perçus, comprennent au contraire un nombre incalculable de séries simultanées.

La composition chimique des êtres organisés et spécialement des centres nerveux, composition se prêtant à des modifications aussi diverses que peu stables dès que les conditions varient, vient confirmer ces inductions. Car il est évident que l'existence de solutions singulières, établissant un passage d'un état à un autre état, ne serait guère admissible s'il s'agissait de molécules à affinités énergiques, de molécules qui, glissant, en quelque sorte, sur une pente rapide, tendraient vers un état trop déterminé d'équilibre stable (1).

Observons que la liberté morale, abstraction faite des mobiles qui éclairent son choix et qui rendent, suivant les cas, tel parti plus probable que tel autre, doit être comptée parmi les causes qu'aucune raison déterminante ne porte à agir, en moyenne, moins souvent dans un sens que dans le sens opposé. Il est donc naturel que son influence propre s'élimine en majeure partie des *grands nombres* que recueille la statistique (à l'exception parfois de l'influence de quelques volontés singulièrement puissantes), et qu'elle n'ait presque d'autre effet que de modifier graduellement ces nombres, d'année en année, dans la mesure même où elle change l'état moral moyen de la société.

II

Je désirerais pouvoir montrer sur quelques exemples comment les équations de mouvement d'un système de points admettent parfois des solutions singulières, et comment la détermination de la suite du mouvement exige alors, *en outre* des lois physiques exprimées par ces équations, l'intervention d'un *principe directeur* spécial. Mais, d'après une raison *a posteriori* indiquée ci-dessus, le cas dont il s'agit doit se produire seulement dans la théorie des mouvements intérieurs d'un centre nerveux, c'est-à-dire lorsque les équations présentent sans doute le plus haut degré de complication ; et il est peu probable qu'on puisse de longtemps songer à trouver leur

(1) On sait d'ailleurs que, lorsque des points soumis à leurs actions mutuelles oscillent dans le *voisinage* de certaines positions d'équilibre stable, les équations de leurs petits mouvements peuvent être approximativement réduites à la forme linéaire. Or, une telle forme exclut toute possibilité de solutions singulières. Cette exclusion tient à ce que les facteurs d'intégrabilité, par lesquels il faut multiplier des équations linéaires simultanées pour que leur somme, immédiatement intégrable, donne les intégrales générales sous leur forme linéaire par rapport aux fonctions inconnues, dépendent explicitement de la variable indépendante seule, et ne peuvent devenir infinis que pour des valeurs isolées de celle-ci. Par suite, les intégrales générales résultent alors nécessairement des équations différentielles, leur sont équivalentes, et ne laissent place à aucun autre mode de solution.

forme, encore moins à les intégrer. Ainsi réduit à chercher des exemples fictifs, n'ayant pour but que de donner quelque idée de la manière probable dont le libre arbitre influe sur les choses du monde visible sans y porter le trouble, je me bornerai à des cas où les divers points du système considéré auront assez de masse pour pouvoir être supposés constamment en repos, à l'exception d'un seul, mobile le long de l'axe des x et parti de l'origine (ou y arrivant) sans vitesse. Son accélération $\frac{d^2x}{dt^2}$ ne dépendra évidemment que de sa coordonnée x (1).

Soit :

$$(1) \quad d\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2} f'(x)\, dt$$

l'équation du mouvement, $f(x)$ désignant une fonction qui s'annule avec x, ainsi que sa dérivée $f'(x)$. On peut multiplier cette équation par le double de la vitesse $\frac{dx}{dt}$, laquelle ne devient jamais infinie, et intégrer le résultat sous la condition $\frac{dx}{dt} = 0$ pour $x = 0$. Il vient :

$$\frac{dx^2}{dt^2} = f(x).$$

Celle-ci a elle-même pour intégrale générale, avec une constante arbitraire c (représentant l'époque à laquelle le mobile se trouve au point $x = 0$),

$$(2) \quad t - c = \pm \int_0^x \frac{dx}{\sqrt{f(x)}},$$

et pour solutions singulières les racines de l'équation

$$f(x) = 0.$$

La première de ces solutions, $x = 0$, vérifie par hypothèse l'équation différentielle proposée (1). D'autres racines, notamment la

(1) Les lecteurs étrangers à l'analyse infinitésimale pourraient remplacer les exemples qui suivent par celui d'un corps pesant, mobile le long d'une route, infiniment polie, tracée sur un sol dont les ondulations seraient telles que le corps parti sans vitesse d'un sommet arrivât également sans vitesse au sommet suivant. Il est clair qu'un principe directeur animant ce corps n'aurait besoin d'aucune force *finie* pour prolonger à son gré l'*arrêt*, à chaque sommet, et pour déterminer ensuite le départ, arbitrairement, dans un sens ou dans le sens opposé. Si tous les sommets n'étaient pas à la même hauteur, le mobile, supposé parti sans vitesse du moins élevé, y reviendrait de lui-même, également sans vitesse, pour s'y arrêter aussi longtemps qu'il conviendrait au principe directeur, et pour repartir ensuite, dans un sens ou dans le sens contraire, au gré du même principe. Celui-ci, quoique n'ayant plus pour *siége* qu'un seul point, n'en exercerait pas moins un pouvoir libre, chaque fois que le mobile reviendrait se mettre, en quelque sorte, à sa disposition; et la loi physique du mouvement, en ramenant périodiquement le corps à son point de départ, rendrait possible l'exercice de ce pouvoir, *bien loin de le gêner*.

racine positive suivante, que j'appellerai a lorsqu'elle existera, pourront aussi convenir à (1). En général, *les solutions singulières cherchées*, devant satisfaire tout à la fois à l'équation (1) et à $f(x) = 0$, *correspondront aux positions d'équilibre où le mobile arrivera sans vitesse*. J'appellerai *points d'arrêt* de telles positions. La vitesse et l'accélération y seront les mêmes dans le mouvement représenté par l'intégrale générale (2) que dans l'état de repos qu'exprime la solution singulière $x =$ constante ; en sorte que le mobile pourra, *au gré du principe directeur* et sans que la loi physique (1) soit violée, s'y arrêter pendant un temps quelconque, puis effectuer son départ, *arbitrairement*, du côté vers lequel les x croissent ou du côté opposé. Les points d'arrêt seront donc le *siége* du principe directeur, la région où se trouvera localisé son pouvoir, qui ne s'exercera que là sur le mobile.

Quand la fonction $\sqrt{f(x)}$ est imaginaire en deçà et au delà de l'espace compris entre les deux points d'arrêt $x = 0$, $x = a$, la loi physique du mouvement devient plus étroite. Elle continue à laisser au *choix* du principe directeur l'instant de chaque départ ; mais elle lui ôte la liberté d'envoyer le mobile dans un sens ou dans le sens opposé, puisque les trajets ne peuvent alors se faire que de l'un des deux points d'arrêt à l'autre. La durée totale T de ces trajets s'obtient en posant, dans (2), $t = c \pm T$, $x = a$: sa valeur

$$(3) \quad T = \int_0^a \frac{dx}{\sqrt{f(x)}}$$

mesure chaque *intervalle de repos* du principe directeur.

Si l'on a, par exemple,

$$f(x) = x^{2m}(1-x)^{2n},$$

on trouve $a = 1$, et

$$T = \int_0^1 x^{-m}(1-x)^{-n}\,dx,$$

intégrale eulérienne, finie, comme on sait, pourvu que m, n soient plus petits que 1. Les quatre conditions $f(x) = 0$, $f'(x) = 0$ (pour $x = 0$ et $x = 1$) obligent d'ailleurs de supposer m, n supérieurs à $\frac{1}{2}$, en sorte que ces deux nombres doivent être compris entre $\frac{1}{2}$ et 1.

Dans le cas particulier où l'on aurait précisément $m = \frac{1}{2}$ ou $n = \frac{1}{2}$, il n'y aurait plus d'arrêt au point $x = 0$ ou au point $x = 1$, l'accélération y restant finie. Le mobile, arrivé à ce point, reviendrait aussitôt vers l'autre extrémité de sa trajectoire, extrémité qui, seule, continuerait à être le siége du principe directeur. La durée

totale de chaque trajet vaudrait 2T. Il faudrait que les nombres m, n se réduisissent tous les deux à la fois à leur limite inférieure $\frac{1}{2}$, pour qu'il n'y eût plus d'arrêt, ni au point $x = 0$, ni au point $x = 1$: et alors le mobile oscillerait *pendulairement*.

Prenons, en deuxième lieu,

$$(4)\ f(x) = 4x^2 \left(\log \frac{1}{x}\right)^3,\ f'(x) = -24x\left[\frac{1}{2}(\log x)^2 + \frac{1}{3}(\log x)^3\right]$$

Les points d'arrêt sont encore $x = o$, $x = 1$. Mais l'intégrale générale (2), devenue

$$x = e^{-\frac{1}{(t-c)^2}},$$

montre que T est infini, ou que la valeur de x, nulle pour $t - c = 0$, tend vers l'unité, sans l'égaler jamais, à mesure que $(t-c)^2$ grandit. Il semble alors permis d'attribuer à T, dans la réalité, toute valeur supérieure à une limite qui se déterminerait par l'expérience, et qui mesurerait le temps au bout duquel le principe directeur commencerait à recouvrer son pouvoir après s'en être servi. En effet, on admet d'ordinaire que l'analyse mathématique fait annuler une fonction *asymptotiquement*, ou pour une valeur infinie de la variable, quand la quantité physique représentée par cette fonction s'évanouit, mais d'une manière trop graduelle pour qu'on puisse fixer l'instant précis où elle disparaît. C'est une sorte de donnée du bon sens, explicable par notre répugnance à croire les choses réelles divisibles à l'infini. Ainsi, on aurait probablement tort, dans l'exemple dont il s'agit, de borner le siége du principe directeur au point $x = 0$, c'est-à-dire d'exclure le point $x = 1$ sous prétexte que le mobile n'en est parti ou n'y arrive, en toute rigueur *abstraite*, qu'aux époques $t = c \mp \infty$.

Cet exemple présente, d'autre part, une circonstance intéressante. Les dérivées troisième, quatrième, etc., de x par rapport à t, jusqu'à l'infini, s'annulent pour $x = 0$ et pour $x = 1$, comme on le reconnaît en différentiant l'équation même du mouvement. Les intégrales particulières ont donc un *contact d'ordre infini* avec les solutions singulières $x = 0$, $x = 1$; et la transition des unes aux autres est ménagée en sauvegardant la continuité entendue dans le sens le plus large possible.

Enfin, prenons, pour troisième exemple,

$$(5)\ f(x) = x^{2m}(a-x)^{2n}(b-x)^{2p}\ldots\ldots,$$

m, n, p étant des fractions à dénominateurs impairs, comprises

entre $\frac{1}{2}$ et 1. Les trajets pourront s'effectuer, dans le sens direct ou dans le sens inverse au gré du principe directeur, à partir de chacun des points d'arrêt $x=o$, $x=a$, $x=b$,...; et leur durée, entre deux consécutifs de ces points, aura la valeur finie correspondante

$$\int_0^a \frac{x\ d}{\sqrt{f(x)}}, \text{ ou } \int_a^b \frac{dx}{\sqrt{f(x)}}, \text{ etc.}$$

La différentiation, plusieurs fois répétée, de l'équation du mouvement, montre que l'ordre du contact de chaque solution singulière avec l'intégrale générale est aussi élevé qu'on voudra, pourvu que les nombres m, n, p... soient assez peu inférieurs à l'unité : par exemple, cet ordre sera k pour l'intégrale singulière $x=o$, si la différence $1-m$ se trouve comprise entre $\frac{1}{k}$ et $\frac{1}{k+1}$. La même remarque s'étend au premier exemple cité ci-dessus.

Les solutions singulières des équations de mouvement ne correspondent qu'aux points d'arrêt, quand il s'agit d'un seul mobile à trajectoire rectiligne, parce que le principe des forces vives, nécessairement vérifié, fournit la seule intégrale première qu'il y ait alors à considérer, intégrale qui a précisément, dans ce cas, ses solutions singulières de la forme $x=$ constante. Rien ne dit que, dans le cas général, elles doivent toujours s'obtenir de même, en égalant les coordonnées à des constantes. Le nombre en sera assez grand, d'après ce que prouvent les faits, pour que le principe directeur ait à exercer un pouvoir à de courts intervalles, du moins à l'état de veille, s'il s'agit d'un centre nerveux constitué dans les conditions où la vie est possible. Il se peut d'ailleurs que les équations différentielles du mouvement ne diffèrent pas alors de ce qu'elles seraient dans des milieux non organisés de même composition chimique. Mais les êtres vivants réaliseraient seuls les conditions d'état initial, très-spéciales et inimitables, pour lesquelles il se produirait des solutions singulières permettant au principe directeur de se manifester; ce seraient précisément les *conditions de la vie*. Par exemple, pour qu'il se présente des solutions singulières dans les cas examinés ci-dessus, les circonstances initiales doivent être réglées de manière que le mobile arrive sans vitesse à certaines de ses positions d'équilibre.

III

On sait combien les géomètres qui rencontrèrent pour la première fois des solutions singulières d'équations différentielles les jugèrent surprenantes, sinon inexplicables : c'était sans doute à cause de la

propriété, qu'elles possèdent de soustraire à un déterminisme absolu certains accroissements *finis* de fonctions dont les accroissements *infiniment petits* (ou la dérivée) sont pourtant déterminés de proche en proche sans ambiguïté. Ne semble-t-il pas qu'une propriété aussi extraordinaire aurait dû, dès lors, signaler à l'attention les solutions dont il s'agit, comme propres à représenter ce qu'il y a de spontané, d'impossible à prévoir, dans les phénomènes de la vie ; leur faire attribuer pour rôle d'exprimer les conditions géométriques ou mécaniques de l'existence, si merveilleuse et vraiment *singulière*, d'êtres doués de conscience, d'activité libre, au sein de l'immense monde inorganique, au milieu d'un réseau de lois paraissant régler toutes les variations infiniment petites des choses ? Personne cependant, à ma connaissance, n'avait émis jusqu'à présent cette idée si simple. Quoiqu'on n'ignorât pas que la nature ne laisse guère, sans les réaliser quelque part, des faits analytiques aussi étendus que celui des solutions singulières, ou ne tenant nullement à une forme particulière de fonction, aucun géomètre ne paraît avoir cherché quel pourrait être, dans le monde visible, le domaine propre de ces intégrales, leur *champ d'application*, à côté du vaste domaine assigné, dès le XVIIe siècle, aux intégrales générales. Il n'en aurait probablement pas été de même, si les zoologistes s'étaient trouvés plus souvent mathématiciens.

Poisson a bien essayé de tirer quelque parti, en mécanique, des solutions singulières (*Journal de l'École polytechnique*, tome VI, 13e cahier, p. 100; 1806,) ; et il a également aperçu la difficulté qu'elles font naître au point de vue d'un déterminisme absolu. Mais, tout en la regardant comme un paradoxe qu'il propose à la sagacité des géomètres (p. 63 et 106), il se guide d'après l'opinion *préconçue* qu'on doit pouvoir la lever au moyen de considérations purement physiques (étrangères d'ailleurs aux équations du mouvement). Dans le seul exemple d'indétermination qu'il aborde (p. 104, équation $\frac{d^2x}{dt^2} = ax^n$), il adopte d'emblée l'hypothèse qui résout certains cas douteux en donnant la préférence au repos sur le mouvement. Il ne remarque peut-être pas que cette hypothèse n'est qu'un dernier reste de la vieille opinion touchant la prétendue *paresse* des corps (opinion entendue dans un sens universellement rejeté, non dans le sens très-vrai d'une *dissipation de l'énergie* partout où il y a des *frottements*) ; et qu'on la complique, sans la rendre plus probable ni sans y rien ajouter, lorsqu'on introduit dans son énoncé le mot « force, » pris avec sa signification obscure, pas plus que si

on y introduisait le mot tout aussi obscur d' « inertie (1). »

Poisson n'insiste, dans ce mémoire, que sur le problème classique du mouvement d'un mobile sans poids à travers un milieu résistant. Or, c'est un problème où le véritable caractère des intégrales singulières ne se montre pas. On ne le pose, en effet, qu'à un point de vue restreint, en lui demandant une solution approximative; et la simplification qu'on y effectue a justement pour conséquence d'introduire parfois une intégrale singulière comme *prolongement inévitable* d'intégrales particulières se terminant brusquement. Cette simplification consiste à supposer la vitesse v du corps *assez lentement* variable pour que l'état du milieu environnant et la résistance produite soient parfaitement définis, à chaque instant, au moyen de la valeur *actuelle* de v. L'équation du mouvement est alors de la forme $\frac{dv}{dt} = -f(v)$, où v est pris en valeur absolue et où f désigne une fonction positive qui ne s'annule que pour $v = 0$. La valeur absolue de v ne pouvant donc jamais grandir, la solution singulière $v = 0$ devient seule applicable, dès que l'intégrale particulière qui convient à chaque cas a fait annuler v : ce qui arrive pour une valeur finie de t, quand la fonction $f(v)$ est comparable à une puissance de v comprise entre v^0 et v^1. La solution singulière ainsi introduite se trouve compatible avec un déterminisme absolu, parce qu'elle *reçoit* ou *absorbe* des intégrales particulières sans en *émettre* : en d'autres termes, les intégrales particulières viennent s'y terminer, mais aucune n'y a son point de départ.

Pareille circonstance doit être considérée comme très-exceptionnelle. Elle ne se présente jamais quand l'accélération du mobile n'est fonction que de sa coordonnée actuelle : car, après un arrêt, le mouvement peut, tout au moins, recommencer symétriquement en sens inverse, par la rétrogradation du mobile, sans que l'équation du mouvement cesse d'être satisfaite. A chaque intégrale particulière qui vient se *joindre* à une solution singulière, il en correspond donc une autre qui, au contraire, se *sépare* de la même solution singulière, et qu'on peut regarder comme une continuation de la première.

Il faut alors, de toute nécessité, *autre chose* que la loi physique

(1) Effectivement, les forces ne sont, pour la science positive, ou quant à leur sens clair, que des produits de certains coefficients constants, appelés masses, par des accélérations; on n'énonce rien de plus en disant qu'une force est nulle, qu'en disant que l'accélération correspondante l'est elle-même.

du mouvement, exprimée par l'équation différentielle, pour décider quelle voie suivra le phénomène. J'ai donné à cette chose le nom de *principe directeur*, parce qu'il m'a semblé impossible de rester ici géomètre pur, de négliger le fait d'expérience, indéniable, qui nous montre précisément dans le *moi* une cause libre, la seule cause même qui nous soit directement connue. Je ne prétends nullement que le principe directeur doive présenter partout le degré de conscience, de liberté, qu'il a chez l'homme; et je me garderai aussi de décider chez quels êtres, plus ou moins inférieurs, il fait sa première apparition. Les questions de frontières sont les plus difficiles à résoudre, surtout dans la science. Il ne serait même pas impossible que le principe directeur se réduisît, dans certains cas où toute conscience cesserait, à une simple loi supérieure, comprenant peut-être et justifiant l'hypothèse de la préférence du repos au mouvement, que Poisson admettait sans la discuter, ou une hypothèse contraire. Mais une conclusion qui me paraît se dégager en toute certitude de ce petit essai, c'est que les lois physiques, au sens *précis*, qu'on leur attribue d'ordinaire, d'équations différentielles du mouvement des systèmes matériels, ne sont nullement synonymes d'un déterminisme absolu, dans lequel sombreraient la liberté morale des êtres humains et leur responsabilité.

Le physiologiste peut donc, sans s'écarter du plus sévère spiritualisme, étendre les lois mécaniques, physiques et chimiques à toute la matière, y compris les molécules d'un cerveau vivant. Il suffit qu'il regarde le système de ces molécules comme constitué, grâce à des conditions très-spéciales d'état initial transmissibles par hérédité, dans un certain état d'équilibre mobile, d'indifférence relative, permettant au principe directeur qui anime le système de choisir entre divers mouvements possibles : à peu près comme un ingénieur, chargé de construire un canal le long d'une ligne de faîte du sol, et qui, dominant constamment deux vallées, distribuerait à sa volonté l'eau du canal dans l'une ou dans l'autre.

Je soumets mon *Essai* de conciliation aux naturalistes philosophes et à tous ceux qui ont plus d'autorité que moi dans ces matières délicates. Mes efforts ont tendu à en écarter toute discussion métaphysique, tout ce qui ne serait pas un résultat de l'observation ou du calcul, et se trouverait en dehors de la double voie, mathématique et expérimentale, des sciences positives.

— *Accord des lois de la mécanique avec la liberté de l'homme dans son action sur la matière*, par M. DE SAINT-VENANT. — En lisant la note de M. Boussinesq *Sur la conciliation de la liberté morale avec*

le déterminisme scientifique, au *Compte rendu* du 19 février (p. 362), on se trouve naturellement porté à considérer le sujet connexe, mais non tout à fait identique, qu'indique le titre de la présente communication.

La liberté de nos actes extérieurs a été niée en alléguant l'immutabilité des lois physiques qui régissent la suite des mouvements des corps; et l'on a prétendu que notre volonté même ne faisait que leur obéir.

Montrons que les actes dont nous parlons, fussent-ils de pure fantaisie, sans rapport avec nos besoins, imprévoyables par conséquent d'une manière humaine et scientifique, peuvent s'accomplir sans violer aucunement ces lois supposées invariablement établies.

Outre la spécification obligée des grandeurs des masses, distances initiales, vitesses, forces ou accélérations servant de données aux problèmes de mécanique physique, on se contente pour les résoudre, dans l'état où est arrivée la science, d'invoquer trois lois générales : 1° celle de la conservation de la quantité du mouvement; 2° celle des mouvements ou de la conservation des aires; 3° celle de la conservation de l'*énergie*, tant *potentielle* qu'*actuelle* ou *cinétique*; loi dont l'énoncé revient à une expression, nouvelle et plus déterminée, du principe dit des *forces vives*.

Aucune des trois ne se trouve violée par un acte humain supposé libre.

Les deux premières sont trop connues pour qu'il soit besoin de rappeler en quoi elles consistent. Il suffit donc de faire remarquer que si, de mes mains, je presse, pousse ou soulève un corps, comme je presse en même temps, de mes pieds, le sol de la planète où j'ai mon appui, de telle sorte que les actions que j'exerce sont accompagnées de réactions égales et contraires, les deux genres de *conservation* qu'elles énoncent s'observent toujours, quels que soient la soudaineté et le caprice des déterminations, à chaque instant, de ma libre volonté.

La loi de l'énergie n'est pas violée davantage par mon action libre. L'énergie dite *potentielle* consiste dans du travail *disponible*, comme est celui qui réside dans un ressort tendu ou comprimé, dans un poids suspendu à une certaine hauteur, dans une certaine quantité de fourrage, etc.; l'énergie *actuelle*, *vive* ou *cinétique*, est la demi-force vive $\Sigma \frac{mv^2}{2}$ de corps ou corpuscules en nombre quelconque, ayant des masses m et des vitesses v. Or, mon action, même supposée la plus étrangère à des motifs déterminants, se réduit à transporter une portion de l'une de ces deux espèces d'énergie d'un

corps; ou, plus souvent, à transformer l'une de ces deux espèces dans l'autre, en pareille quantité, ce qui laisse constante leur somme totale, conformément à la loi. Je change, hors de moi, de l'énergie potentielle en actuelle si j'ouvre la bonde d'un réservoir d'eau, si je presse la détente d'une arme chargée, si je lâche le déclic retenant élevé de plusieurs mètres un mouton à enfoncer les pieux. Ces effets peuvent être considérables; chacun d'eux peut constituer une bonne ou une mauvaise action, car l'eau abondamment répandue peut ou fertiliser ou dévaster un canton; le coup de feu peut, ou le débarrasser d'une bête nuisible, ou bouleverser la société en frappant une tête précieuse. Il n'a fallu pourtant, pour les produire, que l'effort à peine sensible d'un de mes doigts.

Je produis un changement inverse si, par exemple, en soulevant une des vannes annulaires d'une écluse-Caligny, je tire parti de la vitesse acquise d'une masse d'eau pour en faire remonter une portion dans un bief supérieur; la somme des deux espèces d'énergie reste invariable si l'on compte les tourbillonnements fluides, ainsi que les vibrations calorifiques qui se trouvent par là engendrées.

Ces changements d'une portion d'énergie potentielle en énergie actuelle, ou réciproquement, je puis les opérer sur mon propre organisme, et c'est ce que je fais librement presque à tout instant dans l'état de veille. Si je jette une pierre, si je saute un fossé, si seulement je parle ou crie, je produis dans la seconde espèce d'énergie au moyen d'une dépense égale de celle de la première espèce que l'alimentation journalière accumule en moi.

Des actes intérieurs de ce genre doivent même précéder tous les actes extérieurs.

Mais d'autres actes, plus intimes, doivent précéder encore ceux-là. Ce sont ceux qui se passent dans l'organe de la pensée, sous l'impulsion de la volonté. Or, la liberté des déterminations de celle-ci ne violera aucunement l'invariabilité qu'on supposerait s'étendre aux lois mécaniques des modifications de cet organe, car il peut n'y avoir toujours là qu'un simple changement de l'énergie d'une des deux espèces en une pareille quantité de celle de l'autre espèce.

Considérons, pour nous en bien assurer, que l'ouverture de la bonde, ou, pour prendre plutôt l'exemple ci-dessus le plus simple, l'action de *décrocher* un poids considérable, demande bien, de ma part, l'impulsion, sur le système dont ce poids fait partie, d'une force qu'il lui est étrangère. Mais cette force peut être indéfiniment atténuée. Il suffit en effet de la chute d'un très-petit poids pour en

décrocher un gros : et un poids incomparablement plus petit encore pourrait, par sa chute oblique, vaincre l'insensible frottement de glissement du petit poids sur la goupille polie où son anneau se trouverait engagé de 1 millimètre. Ainsi, au moyen d'une superposition de poids que l'on regarderait comme compris dans le même système que le gros, on peut, par la pensée, réduire à l'indéfiniment petit l'effort extérieur capable de mettre tout en branle, et qui déterminerait la chute de millions de kilogrammes.

Si, au lieu d'un poids suspendu à faire tomber, l'on considère les phénomènes explosifs, et la faiblesse de l'étincelle capable de réduire en décombres une forteresse, en dispersant du même coup les roches de la montagne sur laquelle elle aurait été bâtie, on se convaincra que le rapport entre le *travail* capable de déterminer un changement d'énergie potentielle en actuelle, et la *quantité* de l'énergie ainsi transformée, que ce rapport, dis-je, *ne saurait avoir d'autre limite de petitesse que zéro.*

Et, sans aller jusqu'à l'assimilation à l'explosion d'un amas de nitro-benzine, on peut se convaincre que le rapport dont nous parlons doit être bien minime dans l'action de notre cerveau sur nos membres, lorsque l'on considère que l'intensité, quelque énorme qu'elle soit, des efforts obtenus de nos muscles, se trouve développée par la seule impulsion des petites vibrations de ce centre nerveux qui commande tous nos mouvements volontaires, au moyen de fils d'une matière aussi molle que la sienne.

Maintenant, quelle sera l'action du sujet pensant, du *moi*, sur cet organe de sa pensée, intermédiaire institué des commandements que l'esprit intime au corps, et aussi des impressions qu'il en reçoit? Faudra-t-il, pour déterminer une vibration de quelque partie du cerveau, que l'âme y apporte une force physique, une petite quantité de travail ou d'énergie mécanique? La chose en elle-même n'aurait rien d'impossible, de contradictoire, au dire des philosophes modernes les plus goûtés (1) ; mais on ne voit pas que la liberté de l'acte impose la nécessité d'une pareille addition de travail, susceptible d'être taxée de trouble dans l'exécution des lois physiques. Nous avons dit que la production des plus immenses effets n'exigeait qu'un échange adéquat des deux espèces d'énergie, et que la proportion du travail déterminant le commencement de cet échange tendait vers une limite zéro. Rien n'empêche

(1) Article Cousin, de l'*Essai sur l'histoire de la philosophie en France au dix-neuvième siècle*, par Damiron, t. II, p. 185.

donc de supposer que l'union toute mystérieuse du sujet à son organe ait été établie telle, qu'elle puisse, sans travail mécanique, y déterminer le commencement de pareils échanges.

Cette explication, ou la simple constatation d'une pareille possibilité, devrait suffire; et elle semble de nature à intéresser non moins la zoologie que la morale humaine, car les traités classiques de cette belle science physique reconnaissent dans les animaux, même inférieurs, des déterminations et des mouvements, *volontaires* ou non purement automatiques; ce qui semble, au reste, évident pour tout le monde.

Mais je suppose qu'on demande, en outre, de préciser quand et comment ces échanges réciproques d'énergie, constamment d'accord avec les lois générales du mouvement, s'harmonisent aussi avec les lois particulières d'intensité, qui paraissent lier les accélérations des molécules avec leurs situations relatives de chaque instant; eh bien, une réponse analytique à cette question se trouve, nous le pensons, dans la note du 19 février, que nous avons citée au commencement du présent article, et dans ses deux *compléments*, auxquels nous renvoyons. Un fait ou résultat analytique a été regardé comme plus ou moins paradoxal, depuis Clairaut jusqu'à Poisson inclusivement, malgré les explications de Lagrange : c'est celui de l'existence, partout enseignée aujourd'hui, des solutions singulières des équations différentielles, solutions qui s'ajoutent à celles que donnent les intégrales générales et leurs diverses particularisations avec chacune desquelles elles n'ont de commun qu'un seul *point*. L'auteur de la note citée, en faisant l'application à des équations comme peuvent être celles de mouvements moléculaires, montre que, dans beaucoup de cas, ces mouvements, pour se continuer aux instants périodiques où les coordonnées des mobiles sont fournies par les solutions singulières, ont besoin d'un *principe directeur* pouvant, arbitrairement et par son libre choix, prolonger l'arrêt instantané du mouvement, ou déterminer sa reprise conformément à des valeurs particulières de l'intégrale générale, et, cela, sans apporter pour ce choix aucune action mécanique. Bien qu'on restreigne ainsi à certains instants, pour chaque molécule cérébrale, la faculté que ce principe a d'exercer sur elle, sans *travail* physique, une action libre, on conçoit que cette explication suffise à assurer sa liberté d'une manière sensiblement continue, vu la multitude innombrable des molécules et de leurs relations dynamiques, dont il doit résulter que les instants de la direction libre peuvent être excessivement rapprochés les uns des autres.

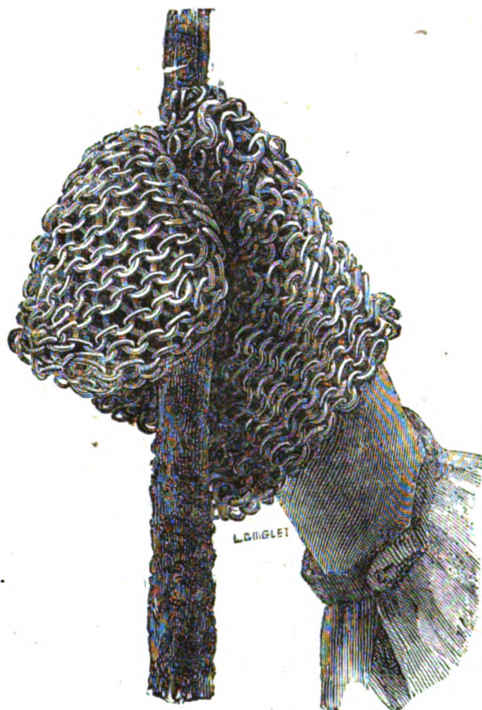
Ainsi, les conclusions négatives ou négatrices que des écrivains ont cru pouvoir tirer de nos lois du mouvement ne sont nullement contenues dans les équations qui les expriment; et l'accord de ces lois physiques avec la liberté de l'action de l'esprit sur la matière peut être pleinement et scientifiquement sauvegardé.

AGRICULTURE.

Le gant à mailles d'acier pour la décortication des ceps de vigne, par M. Sabaté. — Depuis la découverte de l'œuf d'hiver par le savant et modeste professeur Balbiani, dont les études spéciales ont si bien préparé les persévérantes observations de M. Boiteau, nous connaissons les mœurs et les habitudes de ce terrible et si petit insecte. En effet, du moment où il nous a été clairement démontré que le phylloxera avait deux existences — l'existence aérienne et l'existence souterraine, — nous n'avons plus eu qu'à nous préoccuper de trouver deux moyens d'action pour l'atteindre dans ces deux conditions. MM. Balbiani et Boiteau, auxquels la viticulture française devra une éternelle reconnaissance, nous ont indiqué, par leurs nombreuses et consciencieuses recherches, l'endroit où le phylloxera sexué dépose son œuf régénérateur, l'œuf d'hiver; il le place sous les écorces du cep. Il est donc sous notre main; par conséquent, le moyen de le détruire, sans nuire à la végétation de la vigne, était désormais très-facile à trouver. L'écorçage des ceps a dû venir, tout d'abord, à l'idée de tous les viticulteurs; MM. Balbiani et Boiteau n'ont pas manqué d'être les premiers à le recommander, et il m'a paru, aussi, devoir être la solution la plus rationnelle et la plus pratique, pour arriver à une destruction complète et rapide de cet œuf propagateur. Laissant de côté les procédés usités jusqu'à ce jour, tels que couteaux et raclettes, qui pouvaient nuire à la vigne en écorchant son épiderme, j'ai imaginé un gant métallique avec lequel cette opération de l'écorçage se fait très-rapidement et sans danger. Ainsi armé d'un instrument commode, j'ai fait décortiquer une bonne partie de mon vignoble, avec la double assurance de détruire l'œuf d'hiver et de favoriser le développement de la végétation. Les bons résultats, en effet, ne se sont pas fait attendre longtemps, et j'en ai rendu compte à l'Académie des sciences. (Séances des 14 août et 4 décembre derniers.) La main qui doit le ganter doit être revêtue d'un premier gant en toile ou en peau, afin d'amoindrir la pression des mailles d'acier. Le vigne-

ron enserre le cep dans sa main gantée (fig. 1) et donne un tour de main en va-et-vient pour détacher l'écorce; ensuite, il racle la tige

Fig. 1.



de haut en bas et de bas en haut, et la dépouille de ses écorces, sans avoir besoin d'exercer une forte pression.

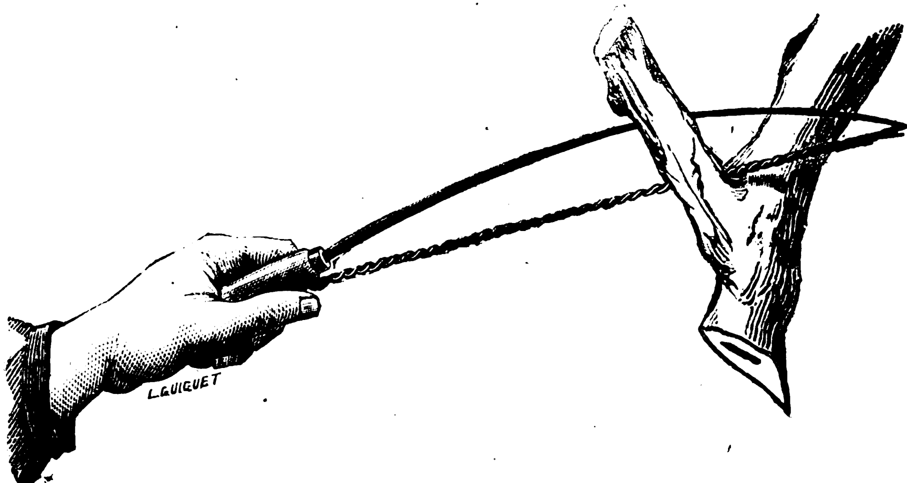
Avec un peu plus de précaution que pour la tige, il peut enserrer les bois à fruit et les écorcer jusqu'aux premiers boutons. Dans les intersections de deux bois rapprochés, où la main ne peut pas se placer, il doit se servir d'un couteau ou de l'archet (fig. 2).

Il est inutile de ramasser les écorces détachées pour les faire brûler. L'expérience a prouvé que les œufs du phylloxera, les germes de la pyrale, et ceux de tous les autres insectes logés sous les écorces, sont détruits par la pluie ou le froid, sitôt qu'ils ont été déplacés ou découverts.

Le premier traitement à faire n'est donc plus à chercher, l'instrument est trouvé, la difficulté du travail est résolue, et la dépense

de cette première opération est considérablement diminuée.

Le second traitement, le traitement souterrain, peut être fait



suivant les procédés en usage, procédés qui laissent malheureusement encore beaucoup à désirer sous bien des rapports.

HISTOIRE NATURELLE.

Théorie des plantes carnivores et irritables, par M. Morren, de l'Académie royale de Belgique. (Suite de la page 386.)

PREMIÈRE PARTIE. (*Suite.*) — LA DIGESTION.

Durée de la digestion. — La durée des digestions varie avec les plantes, la nature des aliments et diverses circonstances.

Le *Drosera binata* hydrate et rend transparent en huit ou dix heures le blanc d'œuf qu'on lui a servi. Le *Drosera rotundifolia* nous a paru moins actif: d'après MM. Rees et Will, il dissout en quelques heures les flocons de fibrine. Selon Hooker, il faut le même temps aux Népenthes pour commencer à entamer les bords des fragments cubiques d'albumine immergés dans leurs urnes ou pour produire un commencement de gélatinisation dans les cartillages.

La Dionée a la digestion paresseuse; comme les serpents, chacun de ses repas se prolonge de 8 à 20 ou 30 jours. M. Balfour a compté 24 jours pour l'ingestion d'une grosse mouche bleue : pendant ce temps et quelques jours après, la feuille est dans un état de torpeur qui ressemble à une sieste.

Nombre des digestions. — Le nombre des digestions qu'une feuille est capable d'exercer est en raison inverse du temps qu'elle emploie. Les tentacules courbés de Drosera se redressent après quelques jours et semblent prêts à recommencer. M. Canby a constaté au contraire, dès 1868, que chaque feuille de Dionæa ne peut accomplir qu'une ou deux digestions, et qu'elle meurt fatalement si elle risque une troisième opération. On peut remarquer incidemment que tous ces phénomènes se passent à la température ordinaire de l'été.

Absorption.— On ne connaît rien encore des procédés chimiques de la digestion végétale: on connaît seulement le fait de la liquéfaction des matières azotées ; on suppose, avec toute apparence de raison, que les produits de la digestion, c'est-à-dire les peptones, sont absorbés par l'organisme. M. Darwin a constaté que l'absorption des matières azotées est accompagnée d'une agglomération particulière du protoplasme à l'intérieur des cellules : le même phénomène est provoqué par le carbonate d'ammoniaque. M. Hooker a constaté l'absorption chez les Népenthes, et M. Balfour chez la Dionée; ainsi, par exemple, ayant donné à l'une de ses pensionnaires, le 1[er] juillet, un petit morceau de viande, le 18 il était faiblement entamé, mais le 23 il était réduit en bouillie ; le 24, presque tout était absorbé, et le 25, il ne restait plus que de minces petites plaques non suffisamment transformées. Cette observation montre que la liquéfaction des matières animales marche rapidement pendant la dernière période de la digestion. Plus récemment, MM. Max, Rees et H. Will se sont assurés que le *Drosera* absorbe la fibrine dissoute par la digestion. M. Clarck (1) a institué une expérience sinon concluante, au moins ingénieuse : il a offert à ses Drosera des mouches sautées au citrate de lithium et, quelques jours plus tard, l'analyse spectrale a fait voir ce métal dans tous les organes de la plante, jusque dans les organes floraux.

Organes de l'absorption. — Quant aux organes histologiques au moyen desquels se fait l'absorption, on n'est pas généralement d'accord, si ce n'est, sans doute, pour dénier cette aptitude aux surfaces couvertes d'une cuticule plus ou moins épaisse.

M. Darwin est d'avis que cette fonction est remplie par les organes mêmes de la sécrétion, tandis qu'il nous semble que ce rôle est dévolu aux vastes stomates, ou de préférence aux singulières papilles stomatiques que nous avons constatées chez le *Drosera*, et qui nous ont paru être perforées au sommet.

(1) *Journal of Botany*, septembre 1875.

Décomposition. — Si la liquéfaction de l'albumine est incontestable, comme nous l'avons reconnu sur le *Drosera binata* Labill., il n'est pas moins vrai que des phénomènes de décomposition naturelle, par les bactéries, les monades, les ferments et les mucédinées, peuvent se produire dans les insectes capturés. Nous avons rencontré ces facteurs de la fermentation putride sur les *Pinguicula longifolia* et *alpina* (1). Nous avons rencontré une autre fois des moisissures autour d'une mouche qui avait été déposée sur une feuille de *Drosera*, mais elle était de forte taille et réellement hors de proportion avec les capacités digestives de la feuille. Nous avons vu encore au fond des urnes des *Sarracenia* un véritable charnier d'insectes en putréfaction ; mais tous ces phénomènes, parfaitement naturels, n'ôtent point leur valeur aux observations positives qui établissent avec non moins de certitude une véritable fermentation indirecte au moyen d'un ferment soluble.

Commensaux. — Il reste toujours quelques débris du festin, tout n'est pas liquéfié. Les plantes carnivores partagent avec des commensaux. Le Dr Hooker rapporte, d'après les observateurs américains, qu'il y a des insectes « trop adroits pour s'aventurer dans le piége des *Sarracenia*, qui laissent tomber leurs œufs dans l'ouverture de l'urne, afin que leur progéniture profite de la nourriture qui s'y trouve accumulée. »

Il explique aussi la présence dans ces urnes de larves et de nymphes. Plus récemment, M. Riley (2) a signalé à l'Association américaine pour l'avancement des sciences un lépidoptère, le *Xanthoptera semicrocea* G., qui vient impunément déposer ses œufs sur les piéges du *Sarracenia variolaris*, que sa chenille dévore. La larve d'un diptère, le *Sarcophaga sarraceniae* Ril, vit à l'intérieur même de l'urne, dans le liquide meurtrier pour tant d'autres insectes ; elle y acquiert tout son développement, et elle ne l'abandonne que pour aller se transformer sous terre en insecte parfait. Barton rapporte enfin que divers oiseaux insectivores fendent les urnes au moyen de leur bec pour en dévorer le contenu.

Utilité. — Il reste d'ailleurs à établir expérimentalement que la liquéfaction des matières azotées et leur absorption contribuent réellement à l'alimentation de ces végétaux. Jusqu'ici on manque d'un fait péremptoire à opposer à ceux qui pensent que les animaux capturés servent à nourrir la plante indirectement par les produits

(1) Éd. Morren : *Observations sur les procédés insecticides des pinguicula.*
(2) *Transaction of the Academy of sciences of Saint-Louis*, vol. III, n° 2, Saint-Louis, 1874. — *Bull. de la Soc. entomol. de France*, 1875, 13 janvier, p. XIII.

de leur décomposition absorbés par les feuilles ou par les racines (1) et à ceux qui prétendent que tant d'artifice a seulement pour but de débarrasser la plante des insectes qui la gênent.

Culture. — On sait depuis longtemps que la culture des plantes carnivores est extrêmement difficile : la cause en est peut-être à leur antipathie pour le calcaire; mais les jardiniers habiles parviennent cependant à les élever et à les propager, sans qu'aucun d'eux, quoi qu'on en ait dit, ait jamais conseillé de leur donner de la viande ou du blanc d'œuf; les insectes, au contraire, sont éloignés de ces plantes, dans les serres où nous les tenons enfermées.

M. Tait (2) a fait quelques essais de culture de *Drosera* en les alimentant avec diverses substances azotées organiques ou minérales, par l'intermédiaire des feuilles ou des racines, et elles ne paraissent pas avoir donné des résultats concluants en faveur de la théorie. Jusqu'ici, à notre connaissance, nul n'a établi l'utilité et encore moins la nécessité d'une alimentation animale pour les végétaux insecticides. Les faits que nous avons constatés chez les *Pinguicula* nous ont convaincu que, pour ces plantes du moins, les insectes capturés sont d'un très-faible secours économique (3). On s'est prévalu de l'affaiblissement du système radical dans les Drocéracées, mais il n'est pas si insignifiant qu'on l'a prétendu : la racine est très-notable dans le *Drosera binata*, et elle est normale dans le *Drosera rotundifolia.* Nous avons cité des plantes nullement carnivores qui n'ont point de racines du tout. D'ailleurs, comme nous l'avons établi au commencement, il ne s'agit pas d'une nutrition générale destinée à fournir tous les matériaux nécessaires à l'organisme, mais seulement d'une source jusqu'ici inconnue et assez insolite de l'azote organique. En admettant même comme définitivement établi et démontré que nos plantes se procurent l'azote de leur albumine par une véritable digestion, il reste non moins établi qu'elles puisent dans le sol les matières minérales et qu'elles absorbent dans l'atmosphère l'acide carbonique qui doit être soumis à l'élaboration chlorophyllienne, et fournir le carbone des composés tertiaires.

Dans l'état actuel de la théorie, on peut seulement admettre que le pouvoir insecticide fournit aux végétaux qui en sont pourvus un surcroît de matières azotées : on peut même s'étonner des faibles

(1) C'est la théorie de Ch. Morren, développée, en 1852, dans la *Belgique horticole*, 1852, tome II, p. 227.
(2) *Nature*, 29 juillet 1875, p. 251.
(3) Éd. Morren, *l. c.*

dimensions de nos *Drosera* et de la Dionée relativement à la masse nutritive que leurs victimes devraient leur apporter (1).

DEUXIÈME PARTIE. — LA MOTILITÉ.

Jusqu'ici nous avons considéré dans les plantes insecticides les phénomènes de la nutrition : ils ne sont pas les seuls qui les rapprochent des animaux. Quelques-unes d'entre elles manifestent des actes de mouvement, d'irritabilité et de sensibilité qui sont d'un ordre plus élevé dans la série des phénomènes biologiques. Ce sont les Droséracées, et jusqu'à un certain point les Népenthes. A ce point de vue nouveau, l'horizon s'élargit : le règne végétal offre un grand nombre de manifestations évidentes d'une activité que l'on croyait propre aux animaux.

Classification. — Pendant trop longtemps, on a confondu dans un déplorable désordre tous les phénomènes de motilité, toutes les manifestations dynamiques que produisent les plantes. Il y a lieu cependant de les classer d'après leur siége ou suivant leur but, et surtout de distinguer les divers facteurs de ces mouvements.

Mouvements physiques. — Il y a des *mouvements* purement *physiques* qui dépendent de quelque disposition mécanique propre aux organes ou aux tissus : tels sont les étamines des *Kalmia* ou les capsules du sablier des Antilles, certains déplacements qui dépendent de l'hygroscopicité dans le *Funaria hygrometrica*, la Rose de Jéricho, les *Helychrysum*, etc., et maints phénomènes de dissémination du pollen ou des graines.

Mouvements organiques. — Il y a ensuite des *mouvements organiques* inhérents aux êtres vivants, dont l'activité consiste essentiellement, comme nous l'avons fait voir (2), à transformer la cha-

(1) *Note ajoutée pendant l'impression.* — Notre honorable collègue M. Catalan a bien voulu nous communiquer la note suivante, qui présente un véritable intérêt historique et bibliographique. Il a extrait des *Œuvres de Diderot* (1875, t. IX, p. 257) le passage suivant : « Plante de la Caroline appelée *Muscipula Dionaea*, a ses feuilles étendues à terre, par paires et à charnières; ces feuilles sont couvertes de papilles. Si une feuille se pose sur la feuille, cette feuille est sa compagne, se ferme comme l'huître, sent et garde sa proie, la suce, et ne la rejette que quand elle est épuisée de sucs. Voilà une plante presque carnivore. »

« Je ne doute point, continue Diderot, que la *Muscipula* ne donnât à l'analyse de l'alcali volatil, produit caractéristique du règne animal. »

Le manuscrit de Diderot date, paraît-il, de 1762. L'éditeur, M. Assézat, ajoute en note : « La Dionée attrape-mouches est encore de temps à autre l'objet d'expériences de la part de nos savants. A-t-on fait celle qu'indique Diderot?

Cette expérience n'aurait pas la portée que lui attribuait Diderot, mais elle était fort judicieuse pour l'époque où elle a été proposée.

(2) Éd. Morren, *Énergie de la végétation.*

leur des combustibles organiques en phénomènes de mouvement. Ici se présentent l'accroissement, la rotation du protoplasme, la circulation de la séve, la migration des principes alimentaires, tous les transports matériels qui se rattachent à la tension des tissus, à la turgescence des cellules considérée en elle-même, dans ses variations, dans ses relations et dans ses effets. Sans nous y arrêter, nous rapporterons seulement une expérience de Clark sur la force expansive de la Courge, qui, en se développant sous un manomètre, souleva successivement des poids de 60, 500, 1,400 et jusque 5,000 livres (1). On y rattache l'émanation aqueuse, l'anthèse des fleurs, etc.

Mouvements excités. — Vient ensuite une troisième catégorie de mouvements qui touchent de près aux précédents, mais qui, sans être aussi inhérents à l'organisme, sont toutefois inévitables : ce sont les *mouvements excités* par un agent cosmique, parmi lesquels viennent se ranger les phénomènes d'héliotropisme et de géotropisme des tiges, des racines et des feuilles; certains mouvements périodiques qui semblent commandés par les variations de la lumière ou de la chaleur, comme le sommeil des plantes.

On connaît d'ailleurs chez les végétaux supérieurs de véritables mouvements involontaires, spontanés et périodiques, qui dépendent d'une cause interne, comme les pleurs ou les pulsations de certaines Aroïdées, l'agitation de l'*Hedysarum gyrans* et du *Megaclinium falcatum*.

Mouvements provoqués. — La catégorie des *mouvements provoqués* ressemble le plus aux mouvements qu'on appelle volontaires chez les animaux : ce sont des mouvements consécutifs d'une irritation provoquée ordinairement par un contact; on les voit dans les feuilles sensibles, les étamines de *Berberis*, de *Mahonia*, des *Spamannia*, des Synanthérées, les stigmates des Scrophulariacées. La manifestation la plus simple est la contraction d'une cellule de *Nitella* sous la piqûre d'une épingle, ou bien celle d'une feuille de *Schinus Mulli* au contact de l'eau. Ces mouvements sont liés à une véritable irritabilité végétale, bien supérieure à la simple excitabilité générale des tissus vivants. Ils peuvent, par exemple chez le *Mimosa pudica*, etc., se manifester chez des plantes où se produisent, en outre, des mouvements spontanés de veille et de sommeil, qui ont ainsi une motilité complexe qu'il importe d'analyser.

Mouvements instinctifs. — Chez quelques plantes enfin, on voit

(1) *Gardener's Chronicle*, 1875, 12 juin, p. 747.

se produire certains mouvements extraordinaires qui intéressent de très-près leur existence, et qu'on appellerait volontiers des *mouvements intinctifs,* si on les voyait exécutés par les animaux : ce sont des mouvements qui semblent acquis pendant la grande lutte pour l'existence, développés par la sélection et invétérés par atavisme : les uns intéressent la nutrition, les autres la propagation; il en est de partiels, d'autres sont généraux. Nous rangeons ici le volubilisme des tiges ou des vrilles, la nutation de ces organes, certains mouvements sexuels (*Ruta, Nitella*), l'agitation des zoospores, des phytozoaires et de maints hydrophytes. Comme procédé, ils participent de tous les mouvements précités ; mais, comme valeur physiologique, ils élèvent presque les plantes à la hauteur des fonctions de relation par la manifestation d'instincts et de discernement.

Les mouvements des Droséracées supérieures sont de la catégorie des mouvements provoqués ; en les étudiant, on reconnaît certaines ressemblances avec les mouvements des animaux.

Mécanisme. — Le mouvement du Drosera consiste dans une incurvation des tentacules, accompagnés pendant la digestion d'un léger exhaussement des bords de la feuille. Celui de la Dionée est beaucoup plus perfectionné; on peut distinguer le rapprochement soudain des valves, l'entre-croisement des cils, et, s'il y a digestion, la compression graduée des deux valves.

Irritation. — Les mouvements provoqués n'ont lieu qu'à la suite d'une irritation qui résulte, en général, d'un choc, d'un contact, un ébranlement, une piqûre, une brûlure. On provoque les mouvements de la Sensitive, en dirigeant sur un point du feuillage le foyer d'une feuille biconvexe. Si l'on pique une cellule de *Nitella* avec la pointe d'une aiguille, elle se contracte et s'affaisse. Une trappe de Dionée, rapporte M. Balfour, se ferme aussi vivement au contact d'une goutte de chloroforme que le ferait notre paupière.

Localisation. — La sensibilité est d'ailleurs localisée : souvent le tissu cellulaire irritable est celui-là même qui exécute le mouvement, comme les vrilles, les filets staminaux des Cynarées, etc. On peut remarquer que la sensibilité réside, en général, dans le tissu, qui pendant le mouvement devient concave, par exemple la partie inférieure du principal pulvinule des Sensitives, la face interne des étamines du Berberis. Mais il arrive aussi que le tissu capable de recevoir et de transmettre l'irritation est distinct du tissu mobile et ne manifeste lui-même aucun mouvement propre : c'est le cas chez les Droséracées supérieures. Déjà, dans nos *Drosera*, on voit, quand les papilles médianes reçoivent une irritation appropriée, les

tentacules marginaux s'infléchir, principalement à leur base. Mais dans la Dionée, cette différenciation atteint le plus haut degré de perfection : il existe, comme Ellis l'a constaté le premier, sur chaque lobe du piége, trois papilles tactiles, disposées en triangle, longues d'un ou deux millimètres, ordinairement dressées, articulées à leur base, et par suite couchées sur les valves pendant l'occlusion, d'ailleurs molles et délicates, exclusivement formées de cellules dans lesquelles on ne voit rien de particulier. Ces papilles sont du sommet à la base d'une exquise sensibilité ; au moindre attouchement, le piége se ferme vivement, comme une trappe dont on aurait lâché le ressort. Le reste de l'appareil est impassible au toucher, mais ces six papilles sont disposées de telle sorte qu'un insecte en passant ne peut guère éviter de les frôler, ce qui détermine sa capture.

(*A suivre.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 12 MARS 1877.

Théorèmes relatifs à des séries de triangles isopérimètres qui ont un côté de grandeur constante, et satisfont à trois autres conditions diverses, par M. CHASLES.

— *Influence de la pression sur les phénomènes chimiques*. Note de M. BERTHELOT. — M. Quincke cite cette expérience dans les *Annales de Poggendorff* (février 1877, p. 119) : l'acide sulfurique étant mis en contact avec le zinc, la pression d'hydrogène développé était dans les premiers jours de 1 $\frac{1}{2}$ à 10 atmosphères, suivant la nature des appareils ; elle s'est élevée en cinq mois jusqu'à 27 et 54 atmosphères ; en dix-sept ans, jusqu'à 125 et 126 atmosphères. Elle peut être regardée comme une confirmation des idées que j'ai émises moi-même à ce sujet, il y a une dizaine d'années ; ce n'est pas l'affinité chimique qui se trouve modifiée, mais simplement l'étendue et la nature de la surface d'attaque du métal par l'acide, le métal se recouvrant d'une couche gazeuse et adhérente, tandis que l'acide se sature dans son voisinage. Plus on atténue l'influence de cette double cause, plus l'action est rapide ; mais, dans tous les cas, lente ou rapide, elle se poursuit peu à peu, tant qu'il reste de l'acide à saturer ou du zinc à dissoudre.

J'ai lieu de croire d'ailleurs que les expériences mêmes qui m'avaient été opposées à l'origine comme contradictoires avec mes

propres essais, ayant été poursuivies depuis lors pendant un temps beaucoup plus long, ont donné des résultats concordant avec les miens, c'est-à-dire une attaque du métal par l'acide se prolongeant indéfiniment, en développant une pression d'hydrogène, qui a crû sans autre limite, jusqu'à l'explosion des vases où la réaction chimique s'effectue.

— *Sur un fer métallique trouvé à Santa-Catarina (Brésil)*. Note de M. A. Damour. — Ce fer, que l'on présume être d'origine météorique, est en masse compacte, présentant la couleur et l'éclat métallique particulier au fer forgé. Il se laisse entamer à la lime. Quoique malléable, on peut le briser aisément sous une forte flexion. Sa cassure est à grains fins, et montre une certaine stratification en quelques places. Une de ses surfaces, polie et traitée par un acide, laisse apparaître les dessins particulièrement connus sous le nom de figures de *Widmanstætten*.

L'analyse a donné les résultats suivants : fer 0,6369; nickel 0,3397; cobalt 0,0148; soufre 0,0016; phosphore 0,0005; carbone 0,0020; silicium 0,0001 : total 0,9956. Les faibles quantités de carbone et de silicium trouvées dans le fer de Santa-Catarina approchent beaucoup de celles que l'on constate dans les meilleures qualités de fer obtenues dans l'industrie, et la proportion de nickel que renferme cet alliage naturel dépasse notablement celle que l'on recontre dans les fers météoriques connus jusqu'à ce jour. C'est sans doute à cette forte proportion de nickel qu'on doit attribuer sa résistance à l'oxydation au contact de l'air humide, et à l'action des acides sulfurique et chlorhydrique dilués.

— M. Boussingault confirme cette dernière observation.

— *Observations sur le fer natif de Sainte-Catherine, sur la pyrrhotine et la magnétite qui lui sont associées*, par M. Daubrée. — Je demande la permission d'ajouter aux résultats très-intéressants que M. Damour vient d'exposer quelques observations qui s'appliquent particulièrement à un second échantillon du même gisement. A ce fer, j'ai trouvé associée une substance à éclat métallique, d'un jaune de bronze, tirant parfois sur le jaune de laiton, et agissant sur l'aiguille aimantée. Traitée par un acide étendu, elle se dissout avec dégagement d'hydrogène sulfuré et formation d'un dépôt de soufre. Ces caractères la distinguent à la fois et du bisulfure ou pyrite et du protosulfure et annoncent la pyrrothine ou pyrite magnétique. Ce sulfure est nickelifère, M. Daubrée a trouvé fréquemment une association des deux substances dont il vient d'être question. Dans de petits échantillons qu'il a reçus, tantôt la pyr-

rhotine enveloppe partiellement le fer comme un noyau, tantôt elle forme des veinules qui traversent le fer et qui s'en séparent très-nettement. On s'occuperait d'exploiter le fer natif de la province de Sainte-Catherine, dont on aurait déjà tiré plusieurs milliers de kilogrammes, et l'on aurait trouvé plusieurs masses distinctes et éloignées les unes des autres. Ce fer, d'une richesse exceptionnelle en nickel, avec la pyrrhotine qui lui est abondamment associée et la magnétite cristalline qui y forme de toutes parts des enduits, tant à la surface que dans son intérieur, présente plusieurs caractères chimiques et minéralogiques que l'on n'a encore rencontrés dans aucun fer météorique d'origine authentique : ce sont des titres tout particuliers à l'attention et à une étude approfondie.

— *Du maintien des températures constantes.* Deuxième note de M. A. d'Arsonval. — Le problème à résoudre est celui-ci : Conserver constante une température préalablement choisie, indépendamment des variations dues au milieu ambiant, à la nature et à l'activité plus ou moins grande de la source de chaleur. Je chauffe l'appareil par le mécanisme bien connu du thermo-siphon, et le rôle du régulateur est de proportionner l'activité de la circulation qui s'y fait aux causes de déperdition. Le foyer peut donc être d'une ardeur quelconque, puisqu'il ne fait que céder sa chaleur à un liquide qui, après l'avoir emmagasinée, la distribue sur son parcours dans la mesure que lui permet le régulateur. Le vrai foyer de chaleur est donc le liquide du thermo-siphon. Je place entre les deux fonds coniques de l'appareil décrit dans la précédente note un petit serpentin de cuivre dont les deux bouts ressortent à l'extérieur de l'étuve, à environ 10 centimètres au-dessus de l'autre. Ce serpentin baigne ainsi dans le volant de chaleur qui l'entoure de toutes parts. Je réunis les deux bouts du serpentin à un vase cylindrique portant à hauteurs convenables deux ajutages. Le tout constitue ainsi un thermo-siphon. Si, après l'avoir rempli d'eau, on chauffe ce vase surajouté, que j'appelle *bouilleur*, on voit que l'eau, en circulant, a bien vite chauffé le volant de chaleur à travers la paroi bonne conductrice du petit serpentin, qui constitue ainsi le foyer de l'étuve. Les deux appareils, thermo-siphon et étuve, s'équilibreraient bientôt si le régulateur n'intervenait alors de la manière suivante : la branche la plus élevée du thermo-siphon, celle qui mène l'eau chaude au serpentin, a la forme d'un U à convexité inférieure, et cette convexité porte un petit ajutage vertical; d'un autre côté, le volant de chaleur est mis

en rapport par un tube de caoutchouc avec une des branches d'un manomètre contenant du mercure, l'autre étant constituée par l'ajutage inférieur de l'U. Supposons maintenant l'appareil en marche et le mercure affleurant la base de l'U; fermons l'étuve : le volant de chaleur se dilate, il n'a d'autre porte de sortie que la branche du manomètre avec laquelle il communique; cette dilatation chasse donc le mercure dans le fond de l'U, rétrécit ainsi le passage de l'eau chaude, et diminue la rapidité de sa circulation jusqu'à ce que la quantité d'eau chaude qui passe suffise à compenser exactement les déperditions subies par l'appareil: alors seulement le volant de chaleur, recevant autant de chaleur qu'il en perd par rayonnement, ne se dilate plus, et l'appareil est réglé. Si l'eau du thermo-siphon s'échauffe davantage, l'U se rétrécit; si elle se refroidit, l'U s'élargit. Somme toute, le volant de chaleur, au lieu de régler le passage du gaz, comme dans le premier appareil, règle le passage de l'eau chaude. Dans l'un comme dans l'autre cas, le principe est le même, la source de chaleur seule a changé. On peut remplacer le mercure par une membrane de caoutchouc jouant le même rôle. Cette disposition comporte la même exactitude que la première. Inutile de dire que l'appareil fonctionne également au gaz. Ce principe est applicable au chauffage par circulation d'eau chaude, de vapeur ou de gaz pour les appartements et surtout les serres où l'on veut une température constante. Le monde vinicole peut y puiser un moyen simple et sûr pour appliquer les admirables procédés de M. Pasteur sur le chauffage des vins. La magnanerie et l'incubation artificielle y trouveront de grands avantages, car on peut utiliser ainsi, pour produire des températures constantes, la chaleur perdue des usines ou la température gratuite des sources thermales. Pour supprimer les causes d'erreur que les variations de température apportent dans la marche des chronomètres, surtout en mer, erreurs qui sont souvent si fatales aux marins, il suffirait de placer le chronomètre dans un de mes appareils. On supprimerait du même coup et la cause d'erreur et le mécanisme infidèle et coûteux de la compensation.

— *Sur l'aberration annuelle et la parallaxe annuelle des étoiles*, Note de M. de Kéricuff. — Nous publierons cette note intégralement dans une de nos prochaines livraisons.

— *Applications d'un théorème comprenant les deux principes de la théorie mécanique de la chaleur*, par M. Maurice Levy. — Le théorème unique comprenant les deux principes de la théorie mécanique de la chaleur, établi dans notre précédente communication, se traduit

à son tour par une seule équation aux dérivées partielles ; il est donc permis de dire qu'une équation unique résume toute la science actuelle de la thermodynamique, et doit, par suite, être susceptible, à elle seule, de fournir, pour chaque corps, tous les éléments que cette science peut donner.

— *Sur la périodicité des taches solaires*. Note de M. R. Wolf. — Le numéro 42 de ma publication intitulée : *Astronomische Mittheilungen*, dont l'Académie a reçu régulièrement toute la suite, contient les derniers résultats de mes recherches sur la périodicité des taches solaires, dont les premiers résultats ont occupé, en 1825 (un quart de siècle s'est écoulé depuis), à plusieurs reprises, l'Académie. Alors je ne pouvais communiquer à l'Académie que quelques époques de minimum et de maximum (la durée de la période moyenne) et quelques rapprochements entre la fréquence des taches solaires, les mouvements de l'aiguille magnétique, etc. Aujourd'hui je donne non-seulement toutes les époques depuis la découverte des taches solaires, mais aussi, au moins pour cinq quarts de siècle, de mois en mois, par un nombre dit *relatif*, l'énergie du phénomène. Je donne par des courbes sûres la marche moyenne du phénomène correspondant à une période moyenne et les anomalies qu'elle supporte dans les périodes diverses; je donne encore les indices d'une grande période que je présume embrasser seize petites périodes de 11 $\frac{1}{9}$ ans, ou à peu près cent soixante-dix-huit années, et l'étude des parallèles indiquées avec réserve en 1852 a reçu depuis un tel développement, qu'il me faudra au moins un autre numéro pour donner les derniers résultats obtenus.

— *Mesures de l'intensité calorifique des radiations solaires reçues à la surface du sol*. — Note de M. A. Crova. — J'ai calculé les observations faites pendant deux journées normales, 4 janvier et 11 juillet, c'est-à-dire pendant lesquelles le soleil a brillé sans interruption, remarquables par la continuité de la transparence calorifique de l'atmosphère, et choisies aussi près que possible, l'une du solstice d'hiver, l'autre du solstice d'été.

J'ai fait une série complète d'observations pendant la journée du 11 juillet 1876, près de la plage de Palavas, à 12 kilomètres de Montpellier ; cette journée a été remarquable par la sérénité du ciel et par la permanence d'un vent léger de nord-ouest, qui a grandement atténué l'influence perturbatrice de la brise de mer qui, ce jour-là, n'a pas été sentie à la surface du sol. L'horizon étant libre dans tous les sens, j'ai pu mesurer sans interruption, du moment

du lever du soleil à celui de son coucher, au moyen de deux actinomètres comparés avec soin et observés simultanément, l'intensité calorifique de la radiation directe, et celle de la partie qui est transmise à travers une couche d'eau de 1 centimètre d'épaisseur; la discussion de ces dernières observations sera l'objet d'une autre communication. Voici le résultat de ces mesures :

4 janvier 1876.

	Chaleur reçue sur un centimètre carré	
	normalement.	sur la surface du sol.
	cal	cal
1° Du lever du soleil à midi.....	264,4	78,9
2° De midi au coucher du soleil..	270,6	82,3
3° Du lever au coucher du soleil.	535,0	161,2

Les calories reçues normalement ont varié entre 0 et 1,29, en 9 heures d'insolation. Celles reçues à la surface du sol ont varié entre 0 et 0,53, dans le même temps. La chaleur reçue sur le sol est les 0,301 de la chaleur normale.

11 *juillet* 1876.

	Chaleur reçue sur 1 centimètre carré	
	normalement.	à la surface du sol.
	cal	cal
1° Du lever du soleil à midi......	451,5	293,5
2° De midi au coucher du soleil..	424,9	280,6
3° Du lever au coucher du soleil.	876,4	574,1

Les calories reçues normalement ont varié entre 0 et 1,21, en 15 heures d'insolation. Celles reçues à la surface du sol ont varié entre 0 et 1,10, dans le même temps. La chaleur reçue sur le sol est les 0,655 de la chaleur normale. La chaleur reçue normalement le 4 janvier est les 0,610 de celle qui est reçue le 11 juillet.

Ces résultats donnent une mesure précise des inégalités produites, en hiver et en été, par l'obliquité des rayons solaires et par la durée de l'apparition du soleil au-dessus de l'horizon, entre les valeurs absolues de l'intensité de la radiation solaire, et entre les rapports de la quantité de chaleur envoyée directement, à celle qui est reçue sur la surface horizontale du sol.

— *Des métaux qui accompagnent le fer*. Note de M. A. Terreil. — Les nombreuses analyses que j'ai faites, depuis quelques années, des principaux minerais de fer et de leurs produits métalliques, m'ont démontré que le fer, à l'exemple du platine, se trouve pres-

que toujours accompagné, dans ses minerais, de plusieurs métaux que l'on retrouve dans les produits métallurgiques de ce métal, et que j'appellerai les *métaux des minerais de fer*.

— *Conclusions*. — Les proportions des métaux qui accompagnent le fer sont ordinairement très-faibles; dans les produits métallurgiques que j'ai eu l'occasion de traiter, elles atteignaient rarement en totalité 5 millièmes, tandis que, dans les fers natifs ou météoriques, ces proportions peuvent s'élever jusqu'à 10 pour 100. Ces différences sont suffisantes pour servir à distinguer les fers météoriques des fers ordinaires; mais je rappellerai, en terminant, que M. Daubrée, en fondant du péridot, a obtenu une fonte dans laquelle j'ai trouvé 1,60 pour 100 de chrome et 1,16 pour 100 de nickel, fait important, car il peut jeter quelque doute sur la provenance *extra-terrestre* de certains fers dits *météoriques*.

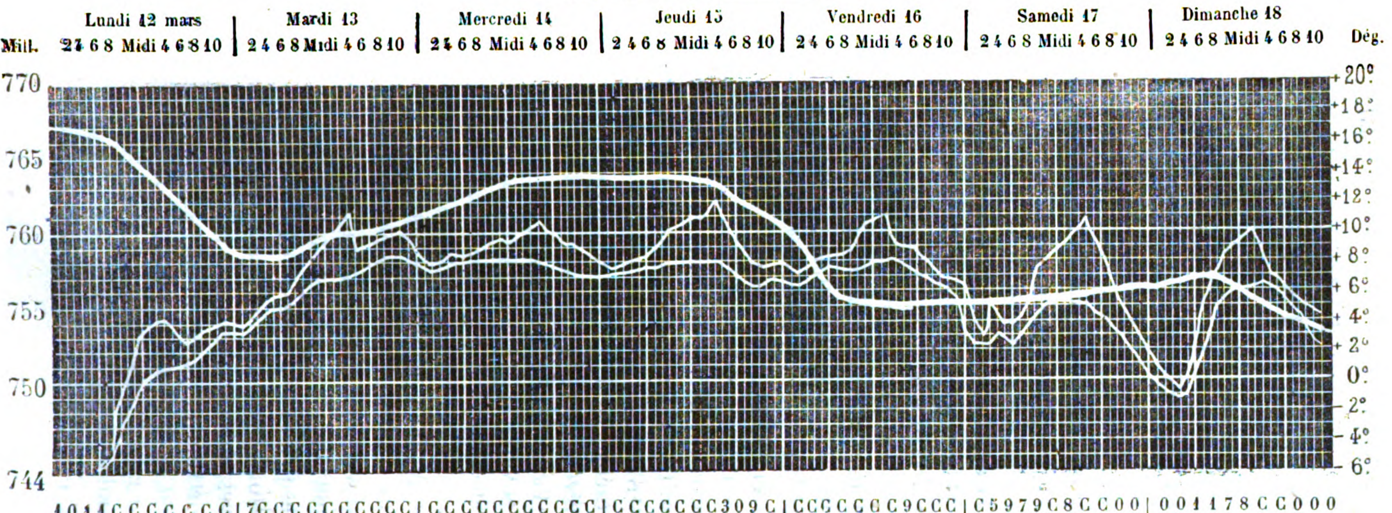
— *De la valeur de certains arguments du transformisme, empruntés à l'évolution des follicules dentaires chez les Ruminants.* Note de M. V. Pietkiewicz. — Dans une communication faite, en 1837, à l'Association britannique, Goodsir annonça qu'il venait de découvrir, dans la mâchoire du veau et du mouton, des germes d'incisives, de canines et même d'une molaire intermédiaire à la canine abortive et aux molaires qui existent normalement chez ces animaux. Geoffroy Saint-Hilaire avait déjà décrit des germes dentaires abortifs dans la mâchoire inférieure du *Balæna mysticetus*. Les naturalistes, les partisans de la théorie Lamarck, du transformisme, Darwin en particulier, s'emparèrent de cette idée. Rapprochée de données fournies les unes par l'anatomie comparative, les autres par la paléontologie, cette découverte embryogénique permettait, en effet, de rattacher les uns aux autres des groupes d'animaux séparés jusqu'alors.

Je fus donc fort surpris quand, étant amené à vérifier une opinion qui jouissait d'un tel crédit dans la science, je ne trouvai rien qui pût la justifier. Dans une longue série de préparations faites sur des embryons de bœuf et de mouton, depuis le moment le plus précoce de la vie embryonnaire jusqu'à l'époque où le fœtus est long de 30 centimètres chez le mouton, non-seulement je n'ai jamais constaté la présence des follicules, mais je n'ai jamais trouvé trace de la *lame épithéliale*, début de tout développement folliculaire.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complétement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Le 12 une dépression considérable envahit les régions Nord de l'Europe, son influence s'étend bientôt sur la France et sur le reste de l'Europe où les vents du Sud-Ouest soufflent avec une violence extrême, le 13 et le 14 cette dépression persiste vers le Nord (Christiansund, 734) tandis que le baromètre marque 771 à Madrid ce qui constitue une différence énorme entre les pressions Nord et Sud, aussi l'atmosphère reste-t-elle troublée sur nos contrées. Le 15, le baromètre demeure stationnaire sur la France; le 16 une dépression de 8mm aborde nos contrées, en même temps une baisse sensible est signalée sur la Méditerranée, les pressions sur la France tendent ainsi à s'égaliser de sorte que les vents s'affaiblissent partout. Les dépressions considérables que nous venons de signaler ont eu pour conséquence de grandes tempêtes de neige sur plusieurs points; ainsi, dans la nuit du 15 au 16 une bourrasque de neige s'est abattue sur Odessa et la circulation a été interrompue. Les mauvais temps que nous avons subis ont fait également sentir leurs effets en Algérie, le *Journal officiel* nous apprend que la diligence allant de Constantine à Sétif a été renversée par un coup de vent, la neige est tombée en telle quantité que la plupart des travaux ont été interrompus, le froid a été très rigoureux.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 12	— 6°9	4°7	11°6
le 13	3 6	11 6	8 0
le 14	7 5	10 6	3 1
le 15	7 0	12 2	5 2
le 16	6 8	12 2	5 4
le 17	2 2	11 0	8 8
le 18	— 1 0	10 4	11 4

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

L'Astronomie spirite. — A nous deux encore, M. Camille Flammarion! Vous avez voulu constituer votre vieux maître propagateur de vos fables savantes; il faut donc qu'il vous fasse expier la douleur qu'elles devaient causer à un ami passionné de la science vraie. Vous avez publié jadis, il n'y a pas longtemps, car vous êtes jeune encore, des opuscules spirites! Tous les grands esprits des temps anciens et modernes étaient à votre disposition, vous les évoquiez par l'intermédiaire d'un aimable medium, vous les traduisiez à votre barre, et ils vous révélaient leurs pensées. Ils doivent être beaucoup plus vôtres maintenant, puisqu'en supprimant d'un trait de plume, dans vos terres célestes, le paradis et l'enfer, vous les avez émancipés de Dieu et du diable. Je ne puis pas affirmer positivement que vous ayez continué vos évocations; je devrais, au contraire, penser que vous les avez suspendues le jour où vous avez posé, dans vos aspirations, votre candidature à l'Académie des sciences. Mais il existe sur divers points de la grande capitale, Billancourt, par exemple, des centres de spiritisme, et, dans ces centres, votre nom est par trop populaire; on vous considère comme le grand pontife des églises éthérées. En outre, vous nous dites, dans vos *Terres célestes*, qu'il peut et qu'il doit exister entre elles une télégraphie instantanée. Or, les messagers de cette télégraphie ne peuvent pas être des fils tendus dans l'espace; ils ne peuvent être que les esprits, non plus les bons anges envoyés par Dieu, ou les mauvais anges déchaînés par Dieu, mais bien les âmes évocables et évoquées par les Flammarions, à travers certains mythes ou rites nécromanciens. Donc vous avez à votre commandement Tycho-Brahé, Copernic, Galilée, Newton, Cassini, Bradley, Laplace, Arago, etc., etc.! Vous prenez soin, en outre, de nous apprendre que le paradis ou l'enfer de ces rois des cieux est une de vos planètes terrestres. Vous êtes donc pleinement en mesure de créer l'astronomie spirite! Et, de mon côté, je suis pleinement en droit de vous sommer d'effacer de votre livre tous les rêves, toutes les conjectures, toutes les hypothèses, tous les peut-être, qui y abondent et surabondent, par les révélations positives des génies immortels enchaînés à votre char. Vous serez ainsi un nouveau Phaéton, que vos savants guides sauront défendre des ardeurs du soleil et des abîmes de la mer. L'astronomie spirite! Voilà certes un

beau champ ouvert à votre activité et de quoi chatouiller longtemps les oreilles de vos innombrables auditeurs. Vous me promettrez alors, j'ose l'espérer, de ne plus vous occuper de *nos vieux dogmes*, de ne plus vous exposer à *étouffer dans l'atmosphère de notre surnaturel*; d'autant plus que nos vieux dogmes et notre surnaturel laissent la voie parfaitement libre à votre pluralité des mondes, aussi étendue que vous le voudrez. Vous avez dû le savoir, vous qui avez été instruit et élevé par les bons frères des Écoles chrétiennes de Langres, qui vous ont envoyé vers moi, me priant d'encourager vos premiers pas déjà très-bruyants (car à dix-sept ans vous veniez à moi avec un traité de paléontologie) ; vous devez savoir, dis-je : 1° que saint Paul n'a pas hésité à dire que Dieu avait résolu, dans la plénitude des temps, de restaurer, dans le Christ, tout ce qui est dans les cieux et tout ce qui est sur la terre, de réconcilier et de pacifier toutes choses par la croix, et ce qui est sur la terre et ce qui est dans les cieux, l'univers. 2° Qu'une vieille hymne du bréviaire romain nous invite à chanter la gloire du flot de sang échappé au cœur du divin rédempteur qui a purifié les continents, les îles, les astres, le monde tout entier. 3° Que David, dans un charmant psaume que l'Église de Paris chantait autrefois aux obsèques des petits enfants, s'écrie plein d'enthousiasme : « Seigneur, notre Dieu, que votre magnificence est grande dans les hauteurs des cieux! Nous verrons un jour ces cieux que vos mains ont épanouis, la lune et les étoiles que vous avez consolidées, » etc. Croyez donc tant que vous voudrez à la pluralité des mondes dont vous ne savez rien; noyez-vous dans l'immensité du céleste azur; mais ne brûlez plus ce que vous avez adoré, et ne blasphémez pas ce que vous ne voulez plus savoir. Nous serons de nouveau bons amis. — F. Moigno.

— M. Baclé fera, le 3 avril, à 8 heures et demie du soir, une conférence sur la tachymétrie, il expliquera l'avantage de la méthode concrète pour la vulgarisation des règles de mesure. Nous engageons vivement nos lecteurs à y assister.

— *Baromètre des mineurs.* — M. Redier, l'habile constructeur de l'Association française pour l'avancement des sciences, a construit un baromètre qui devra prévenir les mineurs que la pression atmosphérique subit une dépression soudaine, et qu'ils doivent se mettre sur leurs gardes contre le dégagement du grisou.

— *Météorologie rurale.* — Les avertissements agricoles prennent un grand développement en France. Cinq cents communes reçoivent déjà, de l'observatoire de Paris, l'annonce diurne des chan-

gements de temps. Les télégrammes résumant les observations faites à huit heures et demie, temps local, de Constantinople à Valentia, arrivent à deux heures dans chaque commune reliée à l'observatoire. Chaque jour le réseau s'étend à une nouvelle commune.

— *Avertissements du temps.* — Sept avertissements ont été envoyés en Europe par le bureau météorologique établi par le New-York-Hérald, depuis la fin de février. Six des tempêtes prédites ont été senties à Paris, après avoir traversé l'Océan avec une vitesse quelque peu plus grande qu'on ne l'avait prévu.

— *Décoration.* — Nous apprenons avec joie que M. Maindron, employé au secrétariat de l'Institut, spécialement attaché au service de l'Académie des sciences, vient d'être nommé chevalier de la Légion d'honneur, pour les services qu'il a rendus à la science en sa qualité de secrétaire de la commission du passage de Vénus. M. Maindron est d'une complaisance et d'une amabilité très-grandes, toujours prêt à donner les renseignements qu'on lui demande. C'est lui qui rédige le bulletin bibliographique des *Comptes rendus*, et qui a obtenu d'indiquer les noms des éditeurs des ouvrages, ce qui est un progrès considérable.

— *Le Soleil*, seconde partie, par le R. P. Secchi. Seconde édition, revue et augmentée. — La seconde et dernière partie rééditée de ce magnifique ouvrage vient de paraître à la librairie Gauthier-Villars; nous ne saurions mieux faire, pour donner une idée de sa grande valeur, que de renvoyer le lecteur à la page 367 (t. XXXVII) des *Mondes*, où nous reproduisions l'analyse que l'auteur lui-même fit de son ouvrage, lorsqu'il en publia le premier fascicule.

— *Bonne initiative.* — Pendant les vacances de Pâques, du 10 au 14 avril prochain, M. Cairol, professeur de zoologie, et M. Boulay, professeur de botanique et de géologie à la Faculté des sciences de l'Université catholique de Lille, feront des excursions scientifiques en faveur des étudiants.

Le mardi 10 avril, et le mercredi 11, seront consacrés à l'étude de la faune du port et des plages de Boulogne.

Les jeudi et vendredi suivants, exploration géologique du bas Boulonnais (falaises crétacées de Wissant, terrains anciens de Ferques, etc.). Le départ de Lille pour Boulogne aura lieu le mardi 10 avril, par le train de 6 h. 45 du matin.

Les deux excursions se feront successivement, mais restent complétement indépendantes l'une de l'autre. — Chautard.

— *Photographies inaltérables sur étoffes.* — *Procédé Rubinoni.* — Le tissu ni la couleur ne subissent aucune altération. L'impression

sur étoffe ne se détériore pas; on peut laver au savon et repasser les épreuves sans les endommager.

On peut peindre à l'huile, à l'aquarelle et au pastel (pour ces divers genres de peinture, les étoffes sont préparées spécialement). Les épreuves ne jaunissent pas.

Elles ne se tachent pas, et ne s'affaiblissent pas par la suite du temps. Les photographies obetenus par ce procédé, et que M. Welten nous a envoyées de Marseille, sont vraiment admirables.

Chronique médicale et chirurgicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 16 *au* 22 *mars* 1877. — Variole, 3; rougeole, 13; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 35; érysipèle, 7; bronchite aiguë, 53; pneumonie, 91; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 36; croup, 23; affections puerpérales, 6; autres affections aiguës, 250; affections chroniques, 503, dont 206 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 40; causes accidentelles, 27; total : 1,094 décès contre 1,051 la semaine précédente.

— *L'anémie, l'hémoglobine et le compte-globules.* — Il n'est guère aujourd'hui de maladie dont on parle plus que de l'anémie; à vrai dire, il n'en est guère de plus commune; et, pour bien des médecins, les neuf dixièmes des habitants des grandes cités seraient anémiques. Cet état morbide, caractérisé surtout par la pâleur, la faiblesse, la minime résistance aux fatigues et aux maladies, ne se rencontre guère que chez l'homme des grandes cités.

Chacun sait que le sang est constitué par un liquide entièrement incolore, contenant des milliards de petits corpuscules ronds et aplatis, d'une belle couleur rouge, nommés globules. Ces globules, qui font paraître le sang rouge, absolument comme des poissons feraient paraître rouge l'eau d'un bocal s'ils y étaient assez nombreux, sont constitués en presque totalité par une substance albuminoïde ferrugineuse, cristallisable, nommée l'*hémoglobine*. Sur cent parties de sang privé d'eau, il y a quatre-vingt-dix parties d'hémoglobine.

Cette hémoglobine est le principe essentiel du sang; c'est elle qui donne aux globules la propriété d'absorber l'oxygène qu'ils rencontrent dans les poumons, et de le porter aux différentes parties du corps.

Des recherches toutes récentes, exécutées avec un ingénieux petit appareil dont nous parlerons plus loin, le compte-globules, ont montré que dans l'anémie le nombre des globules, et partant l'hé-

moglobine, diminuaient considérablement; et la proportion dans laquelle se fait cette diminution a permis de mesurer exactement le degré de l'anémie.

Étant donnés dix individus qu'il n'aurait jamais vus, et dont il posséderait seulement une petite goutte de sang, un physiologiste pourrait dire mathématiquement quel est le degré de leur anémie. Si on lui remettait une nouvelle goutte chaque jour, il pourrait suivre avec précision la marche ascendante ou descendante de la maladie et l'influence du traitement.

L'anémie étant en dernière analyse caractérisée par la diminution de l'hémoglobine, et tout le fer du sang se trouvant engagé en combinaison dans l'hémoglobine, rien ne devait sembler plus simple que de traiter les anémiques avec de l'hémoglobine. Malheureusement la préparation de cette substance en grande quantité est excessivement difficile; et, jusqu'aux récents travaux du Dr Gustave le Bon, on s'était borné à extraire du sang diverses substances qui n'étaient toutes que de l'hémoglobine plus ou moins altérée, et partant d'une efficacité plus que douteuse.

Grâce à des procédés dont nos lecteurs que cela intéresse trouveront la description dans les comptes rendus de diverses Sociétés savantes, le Dr Gustave le Bon a réussi à fabriquer l'hémoglobine sur une large échelle, et un pharmacien distingué, M. Crinon, vient de fonder une usine, pour préparer en grand cette substance suivant les indications de ce physiologiste.

Cette découverte a fait grand bruit dans le monde médical, et provoqué au sein des Sociétés savantes des discussions dont les journaux spéciaux ont retenti depuis deux ans. Tous les médecins ont voulu expérimenter l'hémoglobine, et les résultats ont montré à quel point cette substance était supérieure à tous les ferrrugineux connus, même quand on leur associe le quinquina. Parmi les nombreux praticiens qui l'expérimentent chaque jour, nous citerons un de nos professeurs les plus distingués de la Faculté de Paris, le Dr Bouchut, qui en a fait usage avec le plus grand succès à son hôpital : les résultats ont été si satisfaisants, qu'il l'a administrée à une jeune personne de sa famille, vouée inutilement depuis deux ans à tous les ferrugineux, et qui a vu renaître rapidement ses forces. Les Drs Cruveilher, à la maison de santé; Péan, à Saint-Antoine; E. Meyer, dans sa clinique; le Dr G. Noël, préparateur de physiologie au Collége de France, etc., continuent ces expériences.

Il suffit d'administrer pendant quelques jours de l'hémoglobine à un malade pour voir, sous son influence, les globules sanguins

augmenter de nombre avec une rapidité prodigieuse. Quand on associe l'hémoglobine au chocolat, comme l'a fait récemment le pharmacien cité plus haut, on obtient un médicament qui est en même temps un aliment, et assurément le plus fortifiant, sous volume égal, de tous les aliments connus.

Mais comment reconnaître que l'hémoglobine ou qu'une substance quelconque est utile contre l'anémie? Sans doute, on voit les forces du malade renaître, et jusqu'ici c'était le seul moyen employé; mais la science possède maintenant un moyen de voir immédiatement l'influence d'un remède dans l'aménie, et de suivre jour par jour les progrès de cette influence. Ce moyen consiste à compter les globules du sang, et à s'assurer journellement s'ils augmentent ou diminuent. Rien de plus simple, comme on le voit, en théorie.

En pratique, c'est autre chose. On le comprendra facilement quand on saura qu'un *millimètre* cube de sang contient *six millions* de globules sanguins. Un jour ne comprenant que 86,400 secondes, on voit facilement qu'en admettant qu'on compte quatre globules par seconde, il faudrait plus d'un mois de travail de douze heures par jour pour arriver à compter tous les globules contenus dans un millimètre. Grâce au petit appareil que nous allons décrire, une semblable opération se fait en quelques minutes.

La partie fondamentale de l'appareil est un tube de verre gradué dont le diamètre intérieur est plus fin qu'un cheveu, et qui porte à une de ses extrémités un petit aspirateur en caoutchouc. Avec cet aspirateur, on prend une portion quelconque d'une goutte de sang, qu'on obtient en piquant légèrement avec une aiguille l'extrémité du doigt de l'individu en expérience. Le tube capillaire étant gradué, il est facile, en chassant l'excédant du liquide, d'avoir rigoureusement un volume de sang connu : soit un millimètre cube. Ce millimètre cube contenant trop de globules (six millions environ) pour qu'on puisse les compter, on le mélange avec cent fois son volume d'une solution de sulfate de soude liquide, qui jouit de la propriété de ne pas altérer les globules, et l'on place une quantité déterminée du mélange entre deux lames de verre qu'on porte sous un microscope. Sous l'oculaire de ce microscope se trouve une mince lame de verre quadrillée, c'est-à-dire recouverte de petits carrés égaux gravés au diamant. En comptant alors le nombre de globules contenus dans un carré, et qui ne s'élève guère qu'à quelques douzaines, il suffit de multiplier ce nombre par celui des carrés pour avoir le chiffre des globules contenus dans le champ du microscope. Comme on connaît d'un autre côté de combien on a dilué le sang, et quelle

quantité on a prise de cette dilution, on aura, par un calcul fort simple, la proportion de globules contenus dans un millimètre cube de sang.

Chez les individus à l'état normal, le chiffre des globules s'élève à six millions par millimètre cube; chez les anémiques, il peut descendre au-dessous d'un million. Quand on donne de l'hémoglobine à un malade, ou simplement à une personne affaiblie, on voit le nombre de ces globules s'élever avec une rapidité étonnante. Tous les ferrugineux connus jusqu'ici produisent des effets infiniment moindres.

Mentionnons, en terminant, une propriété bien curieuse de l'hémoglobine, qu'on commence à employer en médecine légale pour reconnaître sûrement les taches de sang. Quand une solution d'hémoglobine est interposée entre une source lumineuse et un prisme, elle donne dans le spectre lumineux que fournit cette source deux raies, dont la coloration et la position sont absolument caractéristiques. C'est précisément en se servant de cette réaction que le Dr Gustave le Bon a pu montrer que toutes les préparations vendues dans le commerce sous les noms d'*hématozine*, extrait de sang, etc., ne contenaient pas un atome de cette substance. Si on trouve sur un couteau ou sur un poignard une tache qu'on suppose être du sang, il suffit de la frotter avec un peu d'eau et d'examiner ce qu'on nomme le spectre du liquide pour voir apparaître, non le spectre de la victime, mais les deux raies caractéristiques, qui constituent un témoignage accablant.

Chronique physiologique. — *Comment se comportent les animaux d'eau douce plongés dans l'eau de mer.* — M. Paul Bert ayant étudié cette question en même temps que M. Félix Plateau (de Gand), est arrivé à une conclusion toute différente de celle qu'a donnée ce savant. On sait que les animaux d'eau douce plongés dans l'eau de mer meurent; or, suivant lui, l'eau de mer agirait sur ces animaux comme un poison; suivant M. Bert, au contraire, la mort de ces animaux n'est due qu'à un phénomène osmotique. Il suffit, pour s'en convaincre, de peser l'animal avant et après l'expérience : par exemple, une grenouille plongée dans l'eau de mer perd un tiers de son poids; si l'on plonge seulement la patte d'une grenouille dans l'eau de mer, on voit les globules sanguins sortir des vaisseaux et se répandre sous la peau. S'il s'agit d'animaux dont la peau tout entière n'est pas osmotique, ces phénomènes osmotiques se passent alors dans le système branchial.

Ces faits étant connus, il était intéressant de savoir comment se comportent les poissons vivant alternativement dans l'eau douce et dans l'eau de mer. Un saumon d'eau douce, par exemple, plongé brusquement dans l'eau de mer, résiste plus longtemps que les autres poissons d'eau douce, mais il finit cependant par succomber après cinq ou six heures. Il faut en conclure que ces animaux ne se précipitent pas tête baissée d'un fleuve dans la mer; ils vivent pendant un certain temps dans le flux et le reflux pour s'habituer peu à peu à l'eau de mer : cela explique que l'on trouve un grand nombre de ces poissons à l'embouchure de certains fleuves, à Quillebeuf, par exemple, sur la Seine.

Une anguille d'eau douce plongée dans l'eau de mer ne subit aucune action manifeste. A cette occasion, M. Bert cite un fait qui montre la facilité avec laquelle se commet une erreur dans les expériences de laboratoire. Ayant lui-même plongé plusieurs fois des anguilles d'eau douce dans de l'eau de mer, et ayant toujours retrouvé ces anguilles vivantes après plusieurs jours, il chargea son garçon de laboratoire de ce soin, et chaque fois, depuis lors, les anguilles mouraient dans l'espace de trois ou quatre heures. Après avoir longtemps recherché la cause de cette différence suivant que ce fut lui-même ou son garçon qui procédait à l'expérience, M. Bert découvrit que celui-ci prenait l'anguille avec un torchon et essuyait ainsi le mucus dans une certaine étendue de la peau, mucus qui la protége habituellement contre les effets nuisibles de l'eau de mer.

Après avoir étudié l'action de l'eau de mer sur les poissons d'eau douce, M. Bert étudia celle de l'eau douce sur les animaux d'eau de mer, et constata que les branchies de ces animaux plongés dans l'eau douce étaient le siége d'altérations analogues à celles qu'il avait constatées chez les poissons d'eau douce plongés dans l'eau de mer. Il constata, en effet, que, si l'on charge de sels l'eau douce, on prolonge la vie des animaux de mer plongés dans cette eau douce. Ces expériences démontrent surabondamment qu'il ne sagit pas là de phénomènes toxiques, mais simplement de phénomènes osmotiques.

— *D'une crampe analogue à la crampe des marcheurs.* — M. Onimus rapporte le fait suivant : Un jeune homme de vingt-quatre ans, très-sujet au rhume de cerveau, reçoit de son médecin le conseil de prendre, matin et soir, un bain de pieds très-froid; son rhume guérit, mais, depuis qu'il a pris ces bains, il ressent, après avoir fait seulement quelques pas, des crampes considérables dans les deux jambes. S'il se met à courir pendant deux ou trois minutes, ses

jambes deviennent d'une dureté extrême, d'un blanc marmoréen, et se refroidissent : on n'y trouve plus aucune trace de circulation ; une épingle enfoncée dans la peau n'est pas sentie et n'amène pas une goutte de sang, et le malade est forcé de rester tranquille pendant quelques instants pour laisser à la circulation le temps de se rétablir. La question est de savoir si le spasme des vaso-moteurs précède, accompagne ou suit la contraction musculaire ou la crampe qui commence la scène.

Chronique d'hygiène. — *Société contre l'abus du tabac.* — M. Decroix nous informe qu'il vient de constituer une nouvelle société contre l'abus du tabac, et que les personnes qui voudraient en faire partie pourront s'adresser au siége de la société, 5, rue Saint-Benoît, Paris. Comme à toute organisation ayant pour but le progrès et le bien-être de l'humanité, nous donnons notre approbation à cette nouvelle institution, dont les statuts nous paraissent sagement établis. Nous regrettons de ne pouvoir les publier en entier, et de n'en donner que les principaux articles.

Art. 1er. Une Société est fondée dans le but d'éclairer les populations, et plus spécialement la jeunesse, sur les inconvénients et les dangers de l'abus du tabac. Elle a son siége à Paris, et elle prend pour titre : *Société contre l'abus du tabac.*

Art. 3. Toute personne, sans distinction de sexe, d'âge, de nationalité, de religion ou d'opinions politiques peut en faire partie, comme *membre titulaire*, si elle est agréée par le conseil.

Art. 5. Chaque membre paie une cotisation annuelle de six francs ; elle est réduite à deux francs pour les ecclésiastiques de tous les cultes, les instituteurs et les institutrices. La cotisation peut être rachetée à perpétuité par une somme de cent francs une fois payée.

Art. 9. Elle publie un bulletin paraissant au moins tous les trois mois ; il est envoyé gratuitement à tous les sociétaires.....

Dès à présent, la *Société contre l'abus du tabac* met au concours :

1° Un prix de cent francs pour l'instituteur primaire communal qui fera le meilleur mémoire pour prémunir la jeunesse contre les dangers de l'usage prématuré du tabac.

Les concurrents devront se renfermer dans des limites équivalant à seize pages in-8 d'impression, au plus. (La jeunesse lit peu les grosses brochures.)

2° Un prix de deux cents francs pour le médecin qui relatera le plus grand nombre d'observations intéressantes et inédites de maladies causées par le tabac.

3° Un prix de trois cents francs pour l'auteur du meilleur mémoire relatif à l'influence du tabac sur les études, notamment dans les lycées, les écoles spéciales, civiles ou militaires, etc. Une médaille d'honneur sera, en outre, décernée à chaque lauréat.

Les concurrents doivent faire parvenir leurs travaux à l'adresse du président, rue Saint-Benoît, n° 5, à Paris, au plus tard le 31 décembre 1877. La *Société* se réserve le droit de publier ces travaux en tout ou en partie.

Les noms et adresses des concurrents doivent être renfermés dans un pli cacheté joint au mémoire, dans la forme en usage.

Nous n'avons qu'à applaudir à d'aussi beaux débuts; nous nous permettrons, néanmoins, de remarquer qu'un prix de cent francs destiné à l'instituteur qui fera le meilleur mémoire, etc..... court bien des chances de manquer son but. En effet, si l'on songe que les prix et récompenses sont institués pour encourager et stimuler les esprits laborieux, on admettra également qu'ils doivent être en rapport avec l'œuvre qu'ils sont appelés à sanctionner; or, avouons qu'un prix de cent francs destiné à récompenser un *mémoire in-8 de seize pages* est bien peu de chose pour un sujet qui ne manque certainement pas de difficultés. Nous soumettons à l'appréciation de qui de droit cette observation, sévère peut-être, mais sûrement juste. — A. G.

Chronique anatomique. — *Durcissement des cerveaux avec conservation de leur volume normal.* — M. Mathias Duval a mis sous les yeux de la Société de Biologie une série de pièces qui montrent tout le parti que l'on peut tirer d'un nouveau mode de conservation des cerveaux. Le procédé de *momification* dû à M. Broca est suffisant pour conserver des hémisphères de cerveaux humains; mais, pour ce qui est des encéphales de chien, chat, lapin et des encéphales d'embryons, il a le désavantage de trop réduire le volume des pièces, de trop les ratatiner. Les pièces conservées par le nouveau procédé, qui n'est autre chose que le procédé de Frederig (de Gand), modifié et perfectionné, conservent indéfiniment leur volume normal. En voici la technique :

L'encéphale est extrait de la boîte crânienne; il est placé aussitôt dans une solution d'acide azotique à 10 d'acide pour 100 d'eau.

Au bout de douze à quinze jours, il est retiré de ce bain; l'encéphale est alors bien durci, et la pie-mère en est détachée avec une grande facilité.

On place aussitôt la pièce dans une solution de bichromate de

potasse (eau 1,000, bichromate 20); la solution de bichromate pénètre en peu de jours la pièce, jusque dans ses parties les plus profondes; le bichromate, au contact de l'acide azotique qui imbibe les tissus, donne de l'acide chromique qui durcit sur place, et donne à l'encéphale une dureté parfaite.

Après huit jours de macération dans cette solution chromique, la pièce est mise dans l'alcool à 36° ou mieux encore à 40°. Elle y séjourne quatre ou cinq jours, puis on la retire, on la laisse sécher pendant dix à quinze minutes, et enfin, on la plonge dans de la paraffine fondue; on fait d'abord cette immersion avec précaution, pour éviter une trop violente effervescence de l'alcool qui imprègne encore la pièce; mais quand cette effervescence devient nulle, on plonge largement la pièce dans la paraffine, dont on élève la température presque jusqu'à ébullition. Au bout de dix à quinze minutes, on retire la pièce et on la laisse refroidir. On a alors une véritable pièce en paraffine, comme un moule exact qu'on aurait coulé en cire (en paraffine).

M. Duval fait passer sous les yeux de la Société une série de pièces d'encéphales d'embryons de mouton, et montre comment, chez cet animal, les circonvolutions se développent par des sillons antéro-postérieurs.

Chez l'homme, au contraire, ce sont les sillons transverses qui se montrent les premiers, ainsi qu'il sera facile de le constater sur une série de pièces en voie de préparation, et qui seront prochainement mises sous les yeux de la Société. De plus, ce n'est pas le sillon de Rolando qui se montre le premier, mais bien la *scissure perpendiculaire interne* (sillon occipital des auteurs allemands).

Ce procédé donne aussi de belles préparations de l'hémisphère humain, divisé en fragments par des coupes verticales-transversales. Sur ces pièces, on distingue très-nettement les parties blanches des parties grises, car, par le fait de la cuisson dans la paraffine, les masses blanches prennent une teinte noir foncé.

Chronique mathématique. — *Lois de Möbins.* Lettre de M. A. de Silva, de Lisbonne. — Ce n'est que bien tard, par la lecture de votre intéressante revue (n° du 13 janvier 1877), que j'ai été informé que M. Darboux avait présenté à l'Académie des sciences de Paris un mémoire, par lequel sont ajoutées d'importantes propriétés, qu'il croit nouvelles, à la théorie de Möbins, relative aux transformations d'un système de forces de grandeurs et de directions constantes, agissant en des points d'un corps solide, quand ce corps

change d'orientation dans l'espace, théorie que, quoique ayant la date 1837, vous fûtes le premier à faire connaître en France, en 1868 (1).

Vous aurez la complaisance de m'excuser, je l'espère bien, si je vous demande l'honneur de profiter de la grande publicité et de l'autorité reconnue de votre recueil, noblement voué à la diffusion de la science et aux indications précises de son histoire, en vous adressant une réclamation de priorité qui, malheureusement pour moi, en présence de dates connues, ne peut être que partielle.

A la séance du 27 février 1850, a été présenté par moi, à l'Académie royale des sciences de Lisbonne (2), un mémoire écrit en portugais, *sur la rotation des forces autour de leurs points d'application* (3). A cette époque, j'ignorais complétement que, treize ans auparavant, Möbins, dans sa statique, eût traité la même théorie, quoique d'une manière tout à fait différente. Je croyais donc, et je l'indiquais dans ma préface, que tous les théorèmes contenus dans mon mémoire, assez étendu (171 pages d'impression), et qui a été publié en 1851, étaient entièrement nouveaux.

Il est tout naturel d'admettre la sincérité de mon aveu, puisque, dix-sept années après la publication de mon mémoire (qui a été envoyé à toutes les principales Académies de l'Europe et de l'Amérique), la curieuse et importante théorie de Möbins, comme vous le dites dans la préface de votre statique, était toute neuve pour la France. Ce ne serait point un étalage grandiose de modestie nationale que d'avouer que nous ne sommes pas ici, en Portugal, mieux informés, que vous ne l'êtes en France, des progrès accomplis dans les sciences exactes au delà du Rhin.

En ce moment même, le livre si vanté du savant géomètre allemand n'existe pas, à ma connaissance, en Portugal.

Encore un mot, qui prouvera assez, à ce qu'il me semble, la sincérité de mon illusion de priorité. Tout en respectant la majesté du vrai mérite, c'est un sentiment fort naturel, souvent même irrésistible, à ceux qui cultivent la science, que le désir de relever les égarements où sont tombés les génies du premier ordre, et Möbins était de ce nombre. Or, M. Darboux fait remarquer, dans l'analyse qu'il a publiée de son mémoire, que l'illustre mathématicien saxon a commis une grave erreur, en croyant que tout corps qui est en

(1) *Leçons de mécanique analytique statique.*

(2) Actas das sessões da Acad. real das sc. de Lisboa, tom. II, page 41.

(3) *Memoria sobre a rotaino das forças em torno das pontos de applicacao.* Hist. e mem. da Acad. r. das. sc. de Lisb., 2e série, t. 3, p. 1re. 1851.

équilibre dans quatre orientations diverses, doit être aussi en équilibre dans toutes les autres positions.

Cependant, vingt-six ans avant la dernière publication de M. Darboux (qui ignore même l'existence de mon mémoire), j'avais trouvé, tout à fait comme lui (§ 180), qu'il y a, en général, quatre positions d'équilibre, et seulement quatre, qui se déduisent les unes des autres par des rotations de 180°, autour de trois axes rectangulaires. Je n'aurais donc pas été moins porté que M. Darboux à faire remarquer cette rectification capitale que ce savant géomètre, sans même connaître mon nom obscur, a publiée un quart de siècle après moi.

J'ai traité aussi, d'une manière assez développée (§§ 160 et suiv.), une représentation géométrique, que je pense être identique à un théorème énoncé par M. Darboux, celle d'un ellipsoïde dont les trois demi-diamètres conjugués donnent, en grandeur, les moments *maxima*, et, en direction, les bras des trois couples, qui sont l'équivalent d'un système de forces tournantes, destitué de résultante principale.

Après avoir déterminé l'existence d'un plan fixe (plan central de Möbins) où se trouvent tous les points d'application des résultantes principales, je fais remarquer assez clairement (§ 91) que les trois forces résultantes qui représentent, en général, tout système de forces tournantes, ont toujours leurs points d'application sur ce même plan fixe. Cette proposition, présentée comme nouvelle par M. Darboux, quoiqu'elle ne soit pas énoncée expressément à l'endroit cité, est, toutefois, la conclusion immédiate, évidente, de la construction géométrique indiquée dans ce même paragraphe. Je considère aussi comme lui, quoique probablement par une méthode différente, la représentation géométrique des positions de l'axe central des moments, fixant d'une manière précise et complète (§ 139) les positions de la résultante unique, cas qui seraient figurés d'une façon plus élégante, au moyen du beau théorème de Minding, que je crois antérieur aussi à mon mémoire.

Pour conclure, permettez-moi encore d'ajouter, monsieur le rédacteur, que, par rapport à la théorie, dont je croyais être l'initiateur, n'ayant vu que depuis bien peu de jours votre excellente *statique* et l'analyse du mémoire de M. Darboux, publiée aux *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de Paris (27 décembre 1876), je pense, toutefois, qu'il reste encore dans mon mémoire un certain nombre de théorèmes qui ne se trouvent ni dans le livre de Möbins, ni dans le mémoire de votre savant compatriote.

Je vous demande, en finissant, très-humblement pardon, mon respectable savant, si ma vanité personnelle prend, dans cette lettre, une place bien plus large que ne le permettrait l'intérêt de l'histoire de la science, et la modeste graduation intellectuelle de mes publications mathématiques. — DANIEL A. DA SILVA.

Chronique d'astronomie. — *Sur l'aberration annuelle et la parallaxe annuelle des étoiles.* Note de M. DE KÉRICUFF. — Je vais montrer d'une manière très-simple qu'il y a une méprise dans l'établissement des formules d'aberration et de parallaxe en latitude.

I. *Aberration annuelle.* — Je suppose qu'on se place sous la trace de l'écliptique, lors de l'équinoxe vrai du printemps, à l'instant où elle se trouve dans le plan vertical est-ouest.

Le soleil aura zéro de longitude vraie, la terre 180 degrés; il sera 6 heures du matin, temps vrai, dans l'hémisphère sud, où nous nous plaçons. Les pôles de l'écliptique seront à l'horizon au nord et au sud.

Les colures des solstices seront dans le plan vertical nord-sud, et les colures des équinoxes seront dans le plan de l'horizon, j'entends ici les cercles de latitude. Pour l'observateur placé dans l'hémisphère sud, le mouvement de la terre, pour un instant infiniment petit, aura lieu du nadir au zénith.

Nous pouvons placer la terre immobile au centre de la sphère céleste, en lui donnant un mouvement virtuel de même vitesse et direction que le mouvement réel.

Comme ici le plan d'aberration, pour toute étoile, se trouve dans un plan vertical, on peut rapporter de suite l'aberration en latitude au colure-écliptique des solstices.

Considérons des étoiles sur le colure-écliptique vernal, depuis latitude $=0$ jusqu'à latitude $=90°$.

Sans entrer dans les détails didactiques, on trouve de suite, λ étant la latitude vraie de l'étoile, λ' la latitude apparente, $\frac{v}{V}$ le rapport des vitesses de la terre et de la lumière, et l'angle λ étant ici égal à l'angle du plan d'aberration avec le plan de l'écliptique,

$$\operatorname{tang}\lambda'-\lambda = -\frac{\frac{v}{V}\sin\lambda}{1+\frac{v}{V}\cos\lambda},$$

ou simplement, à cause de la petitesse de $\frac{v}{V}$, et (a) étant la constante de l'aberration,

$$\delta\lambda = -(a)\sin\lambda;$$

en passant aux autres cercles de latitude, (a) diminue comme $\cos(a - o)$ pour un e étoile de latitude donnée, mais l'angle du plan d'aberration avec le plan du colure des solstices diminue aussi comme $\cos(a - o)$, de sorte que l'aberration en latitude reste constante. En d'autres termes, soit λ la latitude d'une étoile sur le colure-écliptique solsticial; l'aberration en latitude est évidemment $-(a) \sin \lambda$, mais c'est l'aberration totale. En passant de là au colure-écliptique vernal, le mouvement de la terre devenant normal à la direction du rayon de l'étoile, cette aberration totale devient (a), et en latitude elle est encore $-(a) \sin \lambda$.

On aura donc généralement, abstraction faite de l'excentricité,

$$\delta\lambda = 20'',445 \sin \lambda.$$

On aura égard au signe.

Les conséquences de ce qui précède ne sont pas sans importance, ainsi qu'en jugeront les astronomes.

Nota. — En augmentant le rapport $\frac{v}{V}$, l'aberration serait devenue 1, 2, 10 degrés..... il devient manifeste que, lors même que $\sin(a - o) = 0$, l'aberration en latitude n'est pas nulle, comme le veut la formule

$$\delta\lambda = (a) \sin(a - o) \sin \lambda.$$

Pour $\frac{v}{V}$ infini, (a) serait 90 degrés pour toutes les étoiles qui seraient vues réunies au point de l'écliptique vers lequel marche la terre, pour une moitié du ciel, l'autre moitié étant invisible, l'observateur étant placé comme je l'ai supposé, etc.

II. *Parallaxe annuelle.* — Par suite de l'analogie connue, on peut conclure que la parallaxe annuelle en latitude ne dépend que de la latitude vraie de l'étoile. On le trouve directement aussi; en effet, la parallaxe est l'angle sous lequel on voit de l'étoile le rayon vecteur de la terre.

Soient $\cos(a - o) = 1$, A l'angle, et λ la latitude; on a

$$\operatorname{tang} A = \frac{\frac{r}{R} \sin \lambda}{1 + \frac{r}{R} \cos \lambda}.$$

Lorsque $\cos(a - o) = 0$, la direction du rayon vecteur est normale à la direction du rayon de l'étoile, et l'on a

$$\operatorname{tang} A = \frac{r}{R};$$

mais le plan dans lequel il est vu de l'étoile fait avec l'écliptique un angle égal à λ. On aura donc encore

$$\text{tang A} = \frac{\frac{r}{R}\sin\lambda}{1 + \frac{r}{R}\cos\lambda},$$

et, à cause de la petitesse de $\frac{r}{R}$, en posant

$$p = \text{arc}\left(\text{tang} = \frac{r}{R}\right).$$

on aura, pour la parallaxe de latitude,

$$\delta\lambda = p \sin\lambda,$$

en ayant égard au signe.

Chronique d'électricité. — *Les nouveaux paratonnerres de la maison* Jarriant, 58, rue de Morny, à Paris. — A une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. du Moncel a présenté à la docte assemblée les modèles de paratonnerres d'une forme tout à fait nouvelle imaginés par M. Jarriant, le plus habile, en fait de paratonnerres, de nos spécialistes français, invention qui a été également soumise à l'approbation de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Avant d'entretenir nos lecteurs de ces intéressants appareils, nous avons tenu à consulter notre excellent collaborateur et ami, M. Francisque-Michel, secrétaire de la commission des paratonnerres de la ville de Paris, et si compétent en pareille matière. Nous ne saurions mieux faire que de reproduire ici la lettre qu'il nous a adressée à ce sujet. — F. Moigno.

« Vous m'avez fait l'honneur de me demander mon avis sur les nouveaux paratonnerres que construit M. Jarriant, paratonnerres qui ont été présentés par mon savant maître, M. le comte du Moncel, à l'Académie des sciences, et par moi à la Société d'encouragement. Sans craindre d'être peut-être un peu long, permettez-moi de vous exposer ici quelques conditions dont vous pourrez tirer facilement des conclusions qui, je n'en doute pas, seront favorables à l'invention de cet habile artiste.

On a donné plusieurs théories de l'action des tiges métalliques s'élevant à grande hauteur au-dessus des constructions. Les uns ont prétendu qu'elles étaient absolument superflues, et que mieux valait

hérisser en quelque sorte une maison de petites pointes, de façon à en faire une véritable aigrette agissant préventivement et empêchant toute décharge disruptive dangereuse. Je crois que les partisans de cette théorie n'ont considéré la question que très-incomplétement. En effet, quel est le rôle du *nuage* orageux au point de vue de l'équilibre électrique? Le nuage agit comme le conducteur dans la machine électrique. Les particules conductrices qui le composent se chargent de l'électricité de l'air environnant, et l'équilibre électrique peut se trouver modifié instantanément par suite de décharges latérales. N'était le vent qui vient se mettre de la partie, et fait voyager les nuages électrisés dans l'atmosphère, l'effet préventif des pointes pourrait toujours se produire, et alors il n'y aurait pas grand intérêt à en exagérer la hauteur. Mais le plus souvent les orages dangereux sont accompagnés de courants supérieurs qui compliquent singulièrement les phénomènes, en ne permettant pas de raisonner pour la nature comme on le ferait pour une expérience de cabinet.

Établir un conducteur qui s'élève à une hauteur notable au-dessus des constructions qu'il doit protéger, et qui offre une voie facile et sans résistance appréciable aux décharges électriques qui peuvent s'effectuer entre les nuées électrisées et le réservoir commun; se placer, en un mot, dans des conditions telles que toute décharge électrique doive nécessairement frapper le paratonnerre, et lui seul, telle est la théorie rationnelle. En Allemagne, on place une sphère métallique en haut des paratonnerres. En France, l'Académie et la commission de la ville de Paris ont prescrit de terminer le paratonnerre en pointe, afin d'utiliser les effets préventifs lorsque ceux-ci, non contrariés par les vents, *ont le temps de se produire*. C'est cette dernière théorie qu'a adoptée M. Jarriant, et c'est de la fabrication des tiges à grande hauteur qu'il s'est occupé.

On admettait autrefois qu'une tige de paratonnerre protégeait efficacement une zone représentée par un cône droit à base circulaire, ayant son sommet à l'extrémité de la tige, et pour rayon de base deux fois la hauteur de cette tige. M. Félix Lucas et moi avons démontré, en nous basant sur des considérations de géométrie élémentaire, que le rayon de base de ce cône devait être représenté par $h\sqrt{3}$, soit h la hauteur de la tige; en prenant $\sqrt{3}$ égal à 1.75 dans la pratique, on peut dire que la base de ce cône est un cercle ayant pour rayon une fois trois quarts d'élévation du sommet de la tige. La conséquence directe de cette réduction adoptée par la commission de la ville, dont les *Mondes* ont donné les

instructions, était d'augmenter le nombre des tiges ou d'en accroître la hauteur; deux alternatives ayant le même résultat pratique : charger outre mesure les combles, ce qui, nécessitant nombre d'armatures et ferrures accessoires, augmentait les dépenses dans de très-notables proportions.

Habile praticien, M. Jarriant a songé à éliminer d'un seul coup ces inconvénients, et il me paraît y avoir réussi de la façon suivante : L'essentiel, dans une tige de paratonnerre, c'est d'avoir une tige métalliquement homogène, s'élevant à grande hauteur, suffisamment légère pour ne pas charger les combles et les fermes des constructions mêmes anciennes, et pouvant résister aux vibrations imprimées par les vents les plus violents. On a bien essayé, dans cet ordre d'idées, les tiges creuses, mais on est obligé de les confectionner avec des tubes de diamètres décroissants, assemblés par petites longueurs ; outre qu'un pareil dispositif me semble présenter peu de garanties de solidité et de durée, leur prix en est fort élevé, plus élevé même que celui des tiges pleines. M. Jarriant a eu l'heureuse idée de construire des tiges à jour, haubannées en quelque sorte et présentant une solidité à toute épreuve. Pour cela, il lui a suffi d'employer des fers à cornières au nombre de trois ou quatre qui, partant d'une enclave en fer fixée au comble, montent obliquement par rapport à la verticale, et concourent au même sommet où se trouve une pointe en cuivre rouge à cône de 30 degrés semblable à celles prescrites dans les instructions officielles. A différentes hauteurs, des plaques d'assemblage en fer, maintenues par un procédé tout spécial et des plus ingénieux, assurent la parfaite solidité du système. Les fers employés sont galvanisés, ce qui en assure la parfaite conservation; enfin, l'angle des fers à cornières a été calculé de façon que le vent ne rencontre qu'une faible résistance et n'ébranle pas l'embase de l'appareil, les vibrations étant pour ainsi dire nulles, tous les angles étant aigus.

Ainsi, au point de vue mécanique, la nouvelle tige de M. Jarriant se trouve dans d'excellentes conditions. Au point de vue électrique, il doit en être de même, toutes les pièces qui la composent étant assemblées à la forge et présentant une continuité et une homogénéité métalliques absolues. Elle a, en outre, deux autres avantages qu'il importe de ne pas négliger. D'abord, elle est en quelque sorte hérissée d'arêtes vives, ce qui constitue la condition la plus avantageuse au point de vue de l'effet préventif que doit produire le paratonnerre. De plus, elle présente un développement métallique *en surface* très-considérable, et vous n'ignorez pas que

la question de *surface* joue en matière de propagation électrique, à l'état variable des fusions, un rôle tout à fait prépondérant.

M. Jarriant ne l'ignorait pas lorsqu'il a présenté avec la nouvelle tige un conducteur méplat à surface épanouie, conducteur en fer galvanisé. Je vous recommande le mode d'assemblage de ces conducteurs, qui est fort ingénieux et donne une continuité métallique sans la moindre résistance. Vous remarquerez aussi que ces joints ne peuvent être disloqués par les effets de la dilatation, la plus mortelle ennemie des paratonnerres ; du reste, le support qui doit être employé de concert avec le conducteur méplat permettra toutes les variations de longueur sous l'influence des changements de température.

Reste enfin la question économique. Il résulte de renseignements recueillis par moi, sur des mémoires soldés, qu'à conditions semblables, les nouveaux paratonnerres coûtent *trente* pour cent moins cher que ceux établis d'après l'ancien système. Étant donnés les avantages qu'ils présentent, sans nul doute cette nouvelle invention, aussi ingénieuse qu'utile, ne tardera pas à s'imposer, surtout si l'art vient en aide à la science, et si les ingénieurs et architectes utilisent les paratonnerres pour rehausser la partie décorative de leurs constructions. »

Signé : R. FRANCISQUE-MICHEL.

Chronique de sténographie, *système Duployé.*— Lettre de M. Joseph Depoin, de Pontoise. « Les Français qui tiennent à honneur de conserver à leur pays, dans toutes les branches du savoir, sa juste réputation de supériorité, ont vu avec joie l'étude de la sténographie prendre, en ces dernières années, un très-remarquable développement. Cet art, pratiqué depuis longtemps dans les colléges d'Angleterre, dans les écoles d'Italie, dans les gymnases d'Allemagne, et regardé par nos voisins comme le complément obligé de toute éducation libérale, était en France, il y a dix ans, généralement ignoré. A part quelques rares privilégiés, dont la patience avait surmonté les difficultés rebutantes des méthodes en usage, le public lettré se faisait de la sténographie l'idée d'une connaissance professionnelle réservée comme un instrument à certaines gens de métier.

Les persévérants efforts d'un homme de courage et de talent, qui, possesseur d'une grande idée, lui a consacré son repos et sa vie, ont eu raison de ce préjugé. La popularité croissante qui s'est attachée au nom de M. Duployé est la meilleure preuve de l'influence exercée par ses écrits sur les dispositions de l'esprit public.

Le revirement produit a pris un caractère de promptitude et d'universalité qu'on ne saurait méconnaître.

La sténographie Duployé est aujourd'hui enseignée dans plus de mille écoles ; en moins de trois ans, 920 diplômes ont été délivrés par l'Institut sténographique des Deux-Mondes ; près de 200 volumes ont été publiés en sténographie ; 8 journaux sténographiques, hebdomadaires ou mensuels, paraissent régulièrement. Enfin, dans bon nombre de départements, des cercles locaux officiellement reconnus excitent l'émulation des sténographes en décernant des prix de vitesse, organisent des concours entre les établissements d'instruction où la sténographie est enseignée, font imprimer des bulletins, distribuer gratuitement des alphabets et des méthodes, font circuler des cartes postales écrites en sténographie, et répandent ainsi dans la société une connaissance aussi précieuse que facile à acquérir.

En dehors de son application restreinte à l'art oratoire, la sténographie est, en effet, d'une incontestable utilité pour tous ceux qui veulent s'instruire. Par elle, au lycée, l'élève s'exerce à prendre les dictées des professeurs et à rédiger les différents cours d'histoire, de géographie. En même temps qu'il diminue le travail matériel de ses études, aujourd'hui si considérable, il apprend à cultiver son attention, la lecture des manuscrits sténographiques exigeant, au début, une plus grande application d'esprit.

Aux facultés de droit et de médecine, l'étudiant recueille sans fatigue les leçons de ses maîtres, souvent plus profitables que leurs ouvrages ; ses cahiers à la main, il revient chez lui pour travailler à loisir, sur des données certaines, et non plus sur des notes incomplètes, inexactes même, à force de brièveté.

« La meilleure manière — et nous serions tenté d'ajouter la seule — la meilleure manière de devenir orateur, a dit excellemment M. Vasserot, c'est de s'écouter soi-même. » Prenons deux jeunes gens désireux d'acquérir une diction élégante et facile : l'un parle, l'autre sténographie, puis, ils se relisent ensemble. Qu'arrive-t-il ? Ils sont frappés des négligences de style, des lacunes dans l'enchaînement des idées ; ils élaguent les répétitions fastidieuses, ils corrigent les mauvaises locutions, ils rectifient les tournures vicieuses ; et ce contrôle rigoureux et réciproque a promptement raison de tous les les défauts de leur improvisation.

Au barreau, l'avocat sténographe note, avec des développements que ne lui permettrait pas l'écriture usuelle, les principaux arguments de son adversaire, pour les rétorquer avec plus de force. Il n'est pas sans avantage pour lui, dans certains cas, de pouvoir

opposer à sa partie ses propres paroles textuellement citées.

Sans parler des greffiers et des secrétaires, de quelle utilité ne serait pas la sténographie aux présidents de cours d'assises, qui sont dans l'obligation de résumer des débats parfois longs et compliqués?

On comprend, sans qu'il soit besoin d'y insister, quels services rend à la presse périodique l'écriture abréviative. Dans les congrès scientifiques, dans les assemblées électives, au sermon, en société, dans les réunions publiques, dans les banquets, son emploi est de tous les instants. Les conférences, les causeries, sont certainement, à notre époque, le mode d'enseignement le plus goûté. Quelle satisfaction n'éprouve-t-on pas à pouvoir s'approprier cette multitude de connaissances, cette moisson de faits qu'on est appelé ainsi à recueillir? On se crée, par la sténographie, une bibliothèque personnelle extrêmement précieuse; on se ménage la possession de documents d'une importance exceptionnelle; et c'est toujours avec joie qu'on retrouve, après de longues années, la reproduction des paroles fugitives qui vous ont autrefois charmé.

Combien d'hommes publics, de magistrats, de savants, de gens de lettres, qui passent plusieurs heures par jour à prendre des notes, à recueillir des extraits, ou à conserver copie de ce qu'ils ont écrit? Avec la sténographie, ce qu'ils mettaient deux ou trois heures à faire, ils le feront en une demi-heure.

Rappelons, à cette occasion, l'opinion d'un corps illustre, de l'Académie des sciences, formulée en ces termes par les délégués Vandermonde, Roi et Cousin, chargés d'examiner la tachygraphie de Thévenot :

« Tout le monde conviendra de l'utilité d'une méthode pour « écrire aussi vite qu'on parle. Elle en a dans ses usages publics « pour garantir de l'infidélité inévitable des extraits, dans les « interrogatoires, les dépositions, les confrontations ; pour rendre « un compte exact des discussions, où rien ne jette plus de lumière « qu'un mot échappé dans la chaleur du discours; pour ne rien « perdre des leçons, des exhortations, des plaidoyers, des harangues. « Elle en a dans ses usages particuliers, pour épargner le temps de « ceux qui ont beaucoup de minutes à faire ou à dicter. Que de « choses n'oublie-t-on pas parce qu'on a négligé de les écrire? Et « combien n'en écrirait-on pas si l'on ne redoutait la perte du temps « nécessaire pour les fixer sur le papier?... Combien la chaleur de « la composition n'est-elle pas ralentie par la nécessité d'attendre, « pour écrire la pensée dont on est occupé, que celle qui a précédé « soit transcrite! »

Cet inconvénient est assurément le plus sérieux; et tous ceux qui se livrent à un labeur intellectuel ont maintes fois l'occasion de s'en plaindre. L'écriture ordinaire ne peut suivre la parole, et *à fortiori*, la pensée. Quand le cerveau en travail enfante une multitude d'idées qui se pressent pour en sortir toutes à la fois, l'impuissance de la main à les immobiliser assez vite est cause que la plupart de ces idées s'envolent et se perdent. Aussi l'un des bienfaits de la sténographie est-il d'apporter aux savants une écriture plus commode et plus appropriée à leurs besoins. *Vulgariser la sténographie pour faciliter le travail intellectuel*, telle est la devise de l'Institut sténographique des Deux-Mondes.

Mais pourquoi cette devise porte-t-elle en même temps ces mots : *Et pour hâter l'acquisition de l'instruction élémentaire?* Nous avons vu tout à l'heure quel rôle important la sténographie est appelée à remplir dans l'enseignement secondaire ; mais que peut-elle servir aux enfants de nos écoles primaires, de nos orphelinats, de nos salles d'asile? Les pauvres petits n'out déjà que trop de peine à s'assimiler la lecture courante et l'écriture usuelle.

Réfléchissons un instant avant de formuler une réponse qui serait prématurée.

La transcription des sons, qui, dans notre langue, se fait de la manière la plus capricieuse (1), est, pour les commençants, la source de difficultés infinies. La sténographie les leur épargne en partie, toutes les fois qu'elle ne les fait complétement évanouir : telle est l'opinion de tous les instituteurs qui l'enseignent. Tous déclarent que les petits enfants saisissent très-promptement le mécanisme de l'alphabet sténographique, plus logique et moins compliqué que l'alphabet usuel. On peut dès lors leur apprendre la grammaire de la langue-*parlée* sans les accabler de raisonnements anticipés, et leur faire faire des *devoirs de style* sans tomber dans l'écueil de la cacographie.

(1) Tel son simple, *a*, par exemple, est représenté par 59 combinaisons. Tel groupe de lettres *ent* peut se prononcer de quatre manières différentes. Aussi, si l'on a dit des Chinois que les plus lettrés d'entre eux meurent sans avoir appris tous les caractères de leur langue, peut-on affirmer que l'immense majorité des Français est hors d'état d'apprécier les relations exactes de l'orthographe et de la prononciation. Ces difficultés, qui font hésiter quelquefois des hommes très-instruits, empêchent un grand nombre d'enfants de s'assimiler suffisamment l'écriture usuelle pour en tirer parti; et ceux qui parviennent à ce résultat, ne l'acquièrent qu'au détriment de l'instruction proprement dite, car ils sont forcés de consacrer, pour ainsi dire exclusivement, à l'étude de l'orthographe, les trois ou quatre années qu'ils passent sur les bancs de l'école.

L'enfant qui suit une dictée orale n'a pas le loisir de réfléchir, et moins encore de chercher les mots dans un dictionnaire ; il les écrit au hasard, il fait nécessairement des fautes, et, en les commettant, il s'habitue à écrire mal. *Son* orthographe vicieuse lui reste sous les yeux, et a tout le temps de pénétrer dans son esprit, jusqu'au moment où le maître passe pour la rectifier.

Si l'instituteur, au contraire, écrit au tableau noir, en sténographie, les phrases à orthographier, l'élève, qui a devant les yeux ces paroles immobilisées, peut, avant de les transcrire, réfléchir et consulter son lexique. Les élèves les plus faibles n'écriront, il est vrai, que la moitié de la dictée, tandis que les plus forts l'écriront tout entière ; mais une demi-dictée écrite avec réflexion ne vaut-elle pas mieux, pour ces pauvres derniers, qu'une dictée complète écrite à la vapeur?

Transformée en *version* sténographique, la dictée, si fatigante pour l'instituteur, devient un exercice *silencieux* qui se fait *sans le secours du maître*. Celui-ci peut donc consacrer le temps qui reste à ses élèves les moins avancés. Il peut surtout, ce qui est extrêmement important, faire exécuter à ses enfants, *en dehors de l'école*, pendant les longues soirées de l'hiver, des *exercices orthographiques*. Il lui suffit pour cela de remettre des textes en sténographie, imprimés ou manuscrits, dont ils devront rapporter la traduction.

Ajoutons qu'en se servant de la sténographie comme d'une écriture expédiée, les enfants n'ont plus aucune occasion de déformer leur écriture propre. Il y a mieux : avec les courbes amples et les verticales hardies, la sténographie permet à l'élève d'acquérir une sûreté de tracé et une légèreté de main telles, que les divers genres de calligraphie lui deviendront aisément familiers.

Tels sont les bienfaits que l'on est en droit d'attendre d'une bonne méthode de sténographie. Pitman et Gabelsberger ont doté l'Angleterre et l'Allemagne de systèmes appropriés aux idiomes de ces deux pays ; leurs disciples forment maintenant des légions innombrables. Les gouvernements allemands se sont déclarés les protecteurs de cet art, et l'ont si bien encouragé, qu'il existe aujourd'hui en Allemagne 253 sociétés vulgarisatrices et 28 journaux publiés en sténographie. L'Institut royal de sténographie, à Berlin, est une création officielle.

Ces Allemands s'efforcent de tout envahir, ils ont adapté leur système aux langues anglaise, russe, italienne, etc. Dans toutes les capitales de l'Europe, ils placardent leurs traités de sténographie

avec cette présomptueuse mention : *Supérieure à toutes les méthodes françaises!* Et nous, Français, qui possèdons un instrument plus parfait que le leur, une méthode basée sur les règles philosophiques les plus rigoureuses, et partant d'une application facile aux idiomes des autres nations, nous ne relèverions pas le gant! Nous resterions à croupir dans notre infériorité, et nous ne rougirions pas de nous laisser battre sur ce terrain à notre propre exposition de 1878!

Espérons, pour l'honneur de notre pays, qu'il n'en sera pas ainsi, et que, de toutes parts, des hommes courageux, se levant à l'appel de notre Institut sténographique, viendront combattre dans ses rangs et l'aider à porter haut et ferme le drapeau de la France! »

JOSEPH DEPOIN.

MÉTÉOROLOGIE.

—

CONGRÈS DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES A CLERMONT-FERRAND. (Suite et fin.) Voir t. XLI, p. 471, et t. XLII, p. 115. — Nous donnons à nos lecteurs la fin de cette intéressante communication de notre collaborateur et ami M. Tarry, arrêté dans ses travaux par une longue et cruelle maladie. Nous apprenons avec bonheur que M. Tarry est presque entièrement rétabli, et qu'il a recueilli à Rome, où il fait sa convalescence, une foule de documents sur les progrès de la météorologie en Italie; nous espérons les publier bientôt. — F. M.

M. Cornu, en présence de cette affirmation et de l'adhésion qu'avaient obtenue dans l'assemblée les membres qui lui avaient répondu, crut devoir dégager sa responsabilité. Il dit qu'en venant à Clermont, il n'avait ni reçu ni accepté la mission de défendre personne, et il déclara qu'en déposant sa proposition, il n'avait eu en vue que l'intérêt de la science météorologique française.

Dès lors, l'opinion de l'assemblée était formée; mais il était utile, après avoir exposé l'état stationnaire de la météorologie en France, de faire connaître les progrès quelle avait accomplis à l'étranger.

M. le commandant Périer, qui avait récemment fait un voyage aux États-Unis et en Algérie, est alors invité à exposer l'organisation des services météorologiques dans ces deux pays, où ils sont placés sous l'ordre de généraux qui ont sous leur direction un

personnel militaire, chargé à la fois des observations nécessaires à l'étude du climat et des télégrammes météorologiques destinés à avertir de l'approche des tempêtes.

« Si l'organisation de la météorologie française laisse tant à désirer, l'Algérie nous offre, sous ce rapport, un modèle que l'on pourrait imiter; c'est une organisation militaire, comme le demandent les signataires du vœu mis en délibérations. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que, il y a trois ans, la météorologie algérienne n'existait pour ainsi dire pas, et que, depuis cette époque, elle a pris un remarquable essor.

Nous ignorons trop, en France, ce qui se passe dans notre colonie africaine; cependant, à la session de Nantes, M. le capitaine Laisant nous a lu un exposé très-complet de la situation du service météorologique algérien, et, depuis, le *Bulletin de l'instruction publique* d'Alger a commencé la publication d'un historique complet de cette fondation.

Le point de départ se trouve dans une circulaire que M. le Gouverneur général de l'Algérie a adressée le 1er octobre 1873 aux préfets de l'Algérie. Le décret du 13 février 1873, qui a réorganisé la météorologie française, et séparé, comme on l'a très-bien dit, l'étude du climat de celle des avertissements maritimes et agricoles, ne visait que la France. M. le Gouverneur général, attentif à réaliser dans notre colonie tous les progrès qui peuvent en augmenter le développement, a décidé d'appliquer à l'Algérie les mêmes principes qu'en France, et d'y fonder un service météorologique « au double point de vue de la climatologie et de la prévision du temps. »

D'après ses instructions, les trois commissions météorologiques départementales d'Alger, Oran et Constantine, ont été constituées par arrêtés préfectoraux en octobre et novembre 1873. Peu de temps après, M. Charles Sainte-Claire Deville venait mettre au service de la colonie son expérience et son dévouement : il fondait le réseau algérien, obtenait de toutes les administrations les fonds nécessaires à son œuvre et installait lui-même la plupart des stations, munies d'instruments identiques comparés sous sa surveillance, auxquelles sont venues se joindre ensuite celles que M. Tarry avait fondées ou réorganisées au Maroc et en Tunisie.

Actuellement, les commissions météorologiques d'Algérie fonctionnent d'une manière satisfaisante; les conseils généraux, qui votent 2 ou 300 francs pour la météorologie en France, en votent 2 ou 3000 chaque année en Algérie, et ont assuré ainsi, non-seule-

ment la régularité des observations, mais leur publication *in extenso* dans le *Bulletin mensuel algérien* édité par les soins de M. Charles Sainte-Claire Deville et de la Société météorologique de France.

Voilà pour la climatologie, et tout cela s'est fait sans que le Conseil de l'Observatoire s'en soit occupé. Le service de la prévision du temps a également été établi par le Gouverneur général, sur le modèle de celui des États-Unis, en dehors de celui de la métropole, et il fonctionne dans les conditions les plus satisfaisantes. A la tête, se trouve le général d'Eudeville, commandant supérieur du génie en Algérie, qui a succédé au général Farre; sous ses ordres, des officiers ou sous-officiers du génie font les observations, et les transmettent par le télégraphe au bureau central d'Alger; là, le capitaine Brocard, chargé de ce service depuis le commencement de 1874, et un autre officier, traduisant ces télégrammes, les discutent, tracent la carte quotidienne du temps avec les lignes isobares, et rédigent le *Bulletin météorologique* du Gouvernement général, que publie chaque jour le *Mobacher*, journal officiel de l'Algérie, ainsi que l'avis affiché au port d'Alger.

Ce service de prévision du temps a été fondé particulièrement pour assurer la protection du bassin méditerranéen. En outre, le bureau météorologique militaire d'Alger envoie régulièrement à Washington les observations *simultanées* du nord de l'Afrique, qui sont publiées en tête du *Bulletin international* quotidien du *Signal Service* des États-Unis.

Il y a donc en Algérie, on le voit, une organisation autonome, très-complète, en voie de rapide progrès, et qui a déjà rendu les plus grands services.

Si maintenant de l'Afrique nous passons à l'Amérique, nous nous trouvons en présence d'un admirable service, placé sous les ordres du ministre de la guerre, dirigé par une véritable armée d'officiers et de sous-officiers, composant le *Service des signaux*, à la tête duquel se trouve le général Albert Myer, et doté d'un budget de 250,000 dollars par an. Ce service, fondé en 1871, a pris en quelques années un prodigieux essor, et, grâce à sa puissante organisation, son unité d'action, sa discipline, les connaissances exigées des chefs de stations météorologiques, qui sortent tous d'une école d'application spéciale, les profits qu'en ont tirés la marine, l'agriculture, l'industrie et le commerce, sont si considérables, qu'un projet de loi a été déposé il y a quelques mois pour lui donner une importance plus grande encore.

L'immense territoire des Etat-Unis, qui embrasse 110 degrés de

longitude et 54 de latitude, comprend plus de cent stations complètes, et correspond avec les stations du Canada, celles de la baie d'Hudson et celles des Antilles.

Chaque station est dirigée par un sergent observateur, au traitement de 4,152 francs par an, qui a sous ses ordres plusieurs assistants, simples soldats, payés 3,282 francs.

L'observatoire se compose d'une ou deux chambres louées, à proximité du bureau télégraphique, dans une maison aussi bien exposée que possible. Les instruments, uniformes et bien vérifiés, sont disposés en dehors d'une fenêtre située au nord, sous un abri formé de persiennes.

Les observations sont de deux sortes : les unes, destinées à l'étude du climat local, ont lieu trois fois par jour, à 7 heures du matin, 2 heures et 9 heures du soir, au temps moyen du lieu. Le relevé est envoyé chaque semaine au bureau central de Washington.

Les autres, qui ont pour but l'étude des mouvements de l'atmosphère, sont simultanées, et ont lieu trois fois par jour, à 7 h. 35 du matin, 4 h. 35 et 11 heures du soir, temps moyen de Washington, où elles sont immédiatement transmises par le télégraphe.

Le service est si bien combiné, qu'en moins de 70 minutes, l'échange des observations est opéré entre toutes les stations.

Aussitôt celles-ci font le tableau des chiffres et les retracent, en courbes isobariques et isothermiques, sur des cartes qui sont immédiatement affichées.

Pendant ce temps, au bureau central de Washington, les officiers du *Signal sèrvice* discutent ces données, dressent trois cartes pour étudier la répartition de la pression et de la température, celle de l'humidité, enfin l'état du ciel, les lignes d'égal minimum thermique et la direction des nuages supérieurs et inférieurs.

De la comparaison de ces cartes avec celles de la ville, on déduit le temps probable du lendemain, et ces avis de prévision sont immédiatement télégraphiés à vingt stations choisies, qui impriment et distribuent à profusion les avertissements.

Les pronostics tirés de l'observation de 11 heures du soir sont publiés dans tous les journaux du matin, et affichés à tous les bureaux de poste, dès dix heures.

Ainsi que l'a dit M. Angot, dans un remarquable article de la *Revue scientifique* (1), c'est grâce à cette promptitude dans le travail

(1) 22 avril 1876 : le *Service météorologique aux États-Unis.*

et à sa régularité militaire que le *Signal service* est devenu une institution hors ligne, qui fournit les résultats les plus sérieux, et qui a acquis une réputation bien justifiée.

En moyenne, on peut dire que 75 prévisions sur 100 se réalisent, et la proportion s'accroît chaque année avec l'expérience acquise; aussi commerçants, agriculteurs, industriels, marins, recherchent-ils avec intérêt ces dépêches, pour en tirer profit selon leurs besoins.

On économise ainsi des millions sur la main-d'œuvre et les matériaux dans la construction des édifices, sur les transports à découvert par voie ferrée ou par voie d'eau, sur la rentrée et la manipulation des récoltes, et notamment des tabacs et des cotons; enfin on évite, par des avis d'inondation, des pertes matérielles incalculables, et celles, hélas ! de si nombreuses vies humaines.

Indépendamment des bulletins quotidiens, chaque mois on publie une histoire du temps dans tout le pays, avec cartes pour la trajectoire des centres de bourrasques, les lignes isothermes et isobares, enfin la distribution des pluies et le régime des cours d'eau.

Tout cela est complété par un rapport annuel qui contient le résumé général des observations et l'ensemble des divers services.

Enfin, il faut joindre à ces publications nationales la grande publication internationale des observations simultanées de 7 h. 35 du matin, temps moyen de Washington, bulletin quotidien qui ne comprend pas moins de quatre cents stations réparties sur tout l'hémisphère boréal.

Cette admirable organisation fait honneur au pays qui l'a conçue, et qui a su la réaliser si largement en quelques années.

M. d'Abbadie prie le R. P. Perry, directeur de l'observatoire de Stonghurst, de vouloir bien renseigner la section sur l'organisation adoptée dans son pays, sur les méthodes employées et les résultats obtenus.

La météorologie britannique, dit le R. P. Pery, forme un ensemble assez complexe. La partie officielle, si l'on peut parler ainsi, comprend trois grandes divisions, qui se subdivisent elles-mêmes:

I. — La première est le *Meteorological office of the Board of trade*. Il embrasse :

A. — La météorologie de l'Océan : des instruments vérifiés sont fournis à tous les navires n'appartenant pas à la marine royale, à la condition de faire des observations sur un plan donné et d'en adresser les registres à l'office météorologique, qui discute les résultats.

Un arrangement spécial est fait pour la marine royale.

B. — La télégraphie du temps : 29 stations envoient chaque jour des télégrammes au bureau central, qui reçoit également les observations de 22 stations situées sur le continent.

A l'aide de ces renseignements, des cartes sont dressées aussitôt et publiées. On expédie en Europe les observations des sept principales stations.

Les 29 stations anglaises sont inspectées chaque année.

C. — La météorologie terrestre : il existe sept observatoires principaux munis d'instruments enregistreurs uniformes et vérifiés : Kew, Falmouth, Stonghrust, pour l'Angleterre; Glascow et Aberdeen, pour l'Écosse; Armagh et Valentia, pour l'Irlande. Chaque jeudi, ils envoient leurs observations complètes à l'office central.

Quelques stations auxiliaires ont été récemment établies.

II. — L'observatoire royal de Greenwich, sous les ordres immédiats de l'amirauté.

III. — L'office d'enregistrement général des naissances, morts, mariages, etc., publie un rapport météorologique trimestriel, édité par J. Glaisher, qui contient les observations faites dans 58 stations anglaises; malheureusement celles-ci ne sont soumises à aucune visite régulière et ne sont aucunement reliées entre elles.

Partie non officielle.

I. — La Société météorologique britannique a établi 22 stations. Les observateurs sont indépendants, mais ils acceptent l'inspection et observent à des heures établies. La Société ne publie que les observations qui sont reconnues faites dans de bonnes conditions.

II. — La Société météorologique écossaise a 92 stations intérieures et 12 extérieures.

III. — Enfin M. G. Symons a su faire établir 50 stations pluviométriques, qu'il inspecte lui-même, et dont il publie les relevés dans son *Monthly meteorological magazine.*

M. le président de la Société britannique de météorologie ajoute quelques explications de détail à cet exposé général.

M. Dumas, président de l'Association française, entre en séance et prend le fauteuil de la présidence; il prie M. Ragona, directeur de l'Observatoire royal météorologique de Modène, de faire connaître à l'Assemblée l'organisation des services météorologiques en Italie; nous reproduisons cette intéressante communication d'après le manuscrit qui nous a été envoyé par l'auteur.

« Messieurs, le culte de la météorologie est ancien en Italie; sans remonter aux mémorables expériences de l'Académie *del*

Cimento et de Torricelli, il existe depuis longtemps, dans plusieurs villes italiennes, des stations météorologiques et quelques observatoires astronomiques possédant des séries non interrompues d'observations météorologiques pendant près de 150 ans.

« Cependant l'organisation systématique et rationnelle de la météorologie italienne ne date que de 1865. A cette époque, le commandeur Pietro Maestri, directeur de la division de statistique au ministère de l'agriculture et du commerce, avec l'aide du commandeur Giovanni Cantoni, professeur de physique à l'Université royale de Pavie, s'occupa sérieusement de la coordination des observations.

« Dans ce but, il institua d'abord, dans les ateliers mécaniques de Milan, appelés *il Tecnomasio Italiano*, une fabrique d'instruments météorologiques suivant les types que l'expérience avait fait reconnaître les meilleurs, et ces instruments, après avoir été comparés très-soigneusement avec de magnifiques étalons, étaient remis aux observateurs, accompagnés des tables météorologiques pour les corrections.

« Un grand nombre de ces instruments furent envoyés gratis, par les soins du ministre de l'agriculture et du commerce, aux observateurs les plus expérimentés ou aux stations météorologiques qui en manquent, et les autres furent vendus à des prix modérés. Les types adoptés par ces instruments sont dignes d'attention ; quelques-uns sont originaux et incontestablement supérieurs à ceux en usage dans les stations météorologiques d'Europe ; je citerai notamment le baromètre à siphon du Tecnomasio, le népheloscope pour observer la direction des nuages, l'évaporomètre, l'électromètre atmosphérique (imaginé par M. Palméri), l'anémographe de MM. Parnisetti et Brusotti, et le psychromètre à ventilateur, inventé par MM. Belli et Antoni, qui donne, quel que soit l'état hygrométrique et thermométrique de l'atmosphère, des indications exactes et comparables sur l'humidité relative et sur la tension de la vapeur d'eau.

« De plus, le ministère de l'agriculture et du commerce fit calculer par M. Morini, et publier, pour l'usage des stations météorologiques de la péninsule, qui en sont toutes munies actuellement, un recueil des tables auxiliaires les plus fréquemment employées en météorologie. Ces tables originales ne sont pas une copie pure et simple de celles qui ont été publiées dans d'autres pays, et il y a lieu de signaler notamment les tables psychrométriques et celles pour la réduction du baromètre au niveau de la mer, qui sont préférables à toutes celles publiées sur cet objet.

« En outre, pour donner l'impulsion aux études météorologiques, des gratifications pécuniaires et des médailles d'honneur furent instituées par le ministre de l'agriculture et du commerce, et accordées aux observateurs qui se distinguaient le plus par leur zèle et leur activité, et des instruments accordés aux stations privées dont l'outillage était insuffisant, et qui en faisaient la demande.

« Enfin, pour coordonner plus efficacement toutes les observations et couronner cette organisation, on fonda le *Bullettino meteorologico italiano*, et toutes les stations de la péninsule, aussi bien celles du gouvernement *dépendant des divers ministères* que les stations provinciales, municipales et privées, furent invitées à expédier, *tous les dix jours*, au ministère de l'agriculture et du commerce, leurs propres observations, pour être insérées audit bulletin. Des modèles imprimés uniformes furent confiés dans ce but aux stations, qui devaient les renvoyer remplis, sous bande; en même temps, on institua, à la division de statistique du ministère, un bureau spécial chargé de recueillir les observations décadaires, de les réduire à zéro, et de les publier régulièrement.

« Au bulletin météorologique contenant ces observations était annexé un *supplément* contenant les mémoires originaux de divers météorologistes italiens.

« Ces diverses mesures ont produit d'excellents résultats qui se sont perfectionnés chaque année.

« La climatologie, qui est une partie importante du service météorologique. est donc bien établie en Italie sur des bases solides; il n'y a qu'à consulter l'importante collection du *Bullettino meteorologico*, qui a déjà plus de dix ans de date, pour voir que ces matériaux permettent de faire d'utiles discussions, comme le montrent principalement les résumés, basés sur toutes les séries précédentes, que public annuellement M. Cantoni dans le supplément et le petit traité sur la climatologie italienne que j'ai publié dans l'ouvrage intitulé : l'*Italia economica pel* 1870.

« Après la mort du commandeur Pietro Maestri, le service météorologique a été confié au professeur Bodio, qui lui a succédé à la division de statistiqne.

« Récemment, deux modifications ont été introduites dans notre organisation météorologique. En premier lieu, le bureau central météorologique, tout en restant au ministère de l'agriculture et du commerce, et sous la direction de M. Cantoni pour la partie scientifique, a passé de la division de statistique à celle de l'*agriculture*, qui a paru plus appropriée, pour diverses raisons, à le comprendre

dans ses attributions, d'autant plus que le service hydrographique et le service pluviométrique dépendaient déjà de cette dernière division.

« En second lieu, après la conférence météorologique internationale de Leipzig, le gouvernement italien a envoyé M. Giovanni Cantoni au congrès météorologique international de Vienne, pour le représenter, et M. Cantoni a, en outre, été désigné par ce congrès pour faire partie du comité météorologique international permanent. Après avoir organisé l'étude de la climatologie, l'Italie s'est ainsi trouvée prête, et s'est empressée de concourir à la grande œuvre de météorologie internationale.

« Restait à organiser la partie pratique, c'est-à-dire le service des avertissements météorologiques pour la prévision du temps et l'annonce des tempêtes dont la France a donné l'exemple au monde civilisé. Les bases de ce service ont été établies en Italie par le commandeur Matteucci.

« Dès le principe, il a été placé sous la dépendance du ministre de la marine, qui en chargea M. Donati, directeur de l'observatoire de Florence.

« Ce service est resté à Florence, près de la direction générale des lignes télégraphiques, et, après la mort de Donati, il a été placé sous la direction du docteur *Costantino Pittei*.

« Je dois reconnaître que cette partie de notre service météorologique n'a pas reçu, en Italie, des améliorations comparables à celles qui ont été introduites dans la climatologie, et qu'il ne fonctionne pas avec la même ampleur que dans d'autres États d'Europe, car il se borne, outre l'envoi des télégrammes météorologiques aux capitaines de port, à la communication aux journaux politiques d'un résumé général de la situation atmosphérique et du temps probable, sans qu'on publie de bulletin donnant le texte des télégrammes et la carte synoptique de chaque jour.

« Il serait certainement désirable que l'on complétât le service météorologique dépendant du ministère de la marine, et que ce service, comme celui qui dépend du ministère de l'agriculture et du commerce, fût rattaché à un *Institut météorologique central* possédant un observatoire météorologique et magnétique de premier ordre.

« On s'est beaucoup préoccupé, dans ces derniers temps, en Italie, de ces projets : le gouvernement a nommé des commissions pour les discuter ; mais, comme ils n'ont pas encore été approuvés, je ne crois pas devoir vous en entretenir ; j'ai voulu me borner

à faire l'historique et à préciser la situation actuelle de nos services météorologiques.

« Il résulte de l'exposé que j'ai eu l'honneur de vous faire que la météorologie italienne se trouve dans d'excellentes conditions. Pour la climatologie, l'organisation actuelle semble très-bonne, et, pour ce qui regarde les grands phénomènes de la météorologie dynamique, il existe déjà un solide noyau susceptible de recevoir promptement une grande exécution le jour, prochain peut-être, où sera décrétée la fusion des deux services et la fondation d'un grand institut central, météorologique et magnétique. »

Après cet exposé si lucide et si complet de la situation des services météorologiques en Italie, la parole est donnée à M. *Cacciatore*, directeur de l'Observatoire royal de Palerme, qui insiste plus particulièrement sur les projets de réorganisation mis à l'ordre du jour, en Italie, depuis la réunion du congrès météorologique international de Vienne :

« Dans ces dernières années, la météorologie a fait en Italie un progrès très-notable, dû en grande partie, ainsi que l'a très-bien dit le professeur Ragona, à la ferme résolution du ministère de l'agriculture et du commerce, qui a su faire de sa division de statistique le centre de ce grand mouvement scientifique, et aussi à l'énergique volonté des météorologistes italiens de réunir, en un faisceau unique, toutes leurs forces, qui s'éparpillaient au début faute de coordination.

« Un beau réseau de stations météorologiques est maintenant établi en Italie : ces stations sont toutes munies d'appareils et d'instruments semblables ; elles font leurs observations selon un système et des méthodes identiques, et les transmettent régulièrement, *tous les dix jours*, au bureau central à Rome ; là, sous la direction d'un savant éminent, on fait les calculs nécessaires pour réduire les observations et les rendre comparables, puis on les publie dans un bulletin décadaire, aux frais du gouvernement.

« Indépendamment de cette organisation, due aux soins du ministère de l'agriculture et du commerce, il y a en Italie un autre service météorologique dépendant du ministre de la marine, dont le bureau central se trouve au musée de physique de Florence, et qui a ses stations le long du littoral italien ; ces stations maritimes, dirigées par les capitaines de port ou les chefs guetteurs des sémaphores, tant en Italie qu'en Sardaigne et en Sicile, transmettent chaque jour par le télégraphe leurs observations au bureau météorologique central de Florence, qui les reporte sur une carte et

établit, par ce moyen, un résumé général de l'état de l'atmosphère, publié, le même jour, par les journaux; d'autres dépêches, venues de l'étranger, complètent les indications et permettent d'envoyer aux ports, par le télégraphe, d'utiles avertissements pour la prévision du temps. Il y a encore d'autres établissements météorologiques dans les universités ou près des Observatoires astronomiques qui, bien que dépendant du ministère de l'instruction publique, n'envoient pas moins leurs observations au bureau central de statistique de Rome.

« Un grand nombre de météorologistes italiens s'efforcent d'obtenir la coordination de ces forces diverses, et je suis d'avis qu'elles doivent converger vers un centre unique, pour concourir au progrès de la science et constituer un grand service d'utilité publique.

« Au congrès scientifique qui s'est tenu à Palerme, en septembre 1875, la section de météorologie a discuté un programme qui lui avait été soumis par les ministres de l'agriculture et de la marine, au sujet des moyens qui paraîtraient préférables pour organiser notre service météorologique, et elle a pris d'importantes déterminations en adoptant pour base les délibérations du congrès international de Vienne. Ces déterminations avaient pour but de simplifier et de mieux organiser le service météorologique italien, et la section prit en considération le projet que j'avais présenté, et dans lequel je demandais la division en régions pour l'étude du climat.

« J'ai donc la ferme confiance que la météorologie italienne pourra bientôt, comme celle des nations les plus civilisées, prêter un sérieux concours à l'avancement de la science et au profit pratique que la société en doit tirer.

« Après examen des délibérations du congrès de Palerme, les divers ministres ont résolu de formuler un projet pour mettre à exécution les réformes reconnues nécessaires. Leurs délégués se sont réunis les 6 et 8 mars 1877, sous la présidence de M. Blaserma, et leur travail est terminé.

« Il est donc probable que le vœu émis à Clermont par les météorologistes français recevra son exécution prochaine en Italie par la création d'un institut météorologique central, chargé de la direction scientifique, et d'un conseil supérieur, composé de délégués des services publics, auquel incomberaient les applications à l'agriculture, au commerce, aux travaux publics et à la marine, qui s'imposent de plus en plus à la sollicitude du gouvernement. »

M. Janssen, président de la Société météorologique de France, fait remarquer que la météorologie est née dans les observatoires astronomiques, parce qu'elle était indispensable aux astronomes pour la correction de leurs observations; c'est par l'appui et sous la tutelle de l'astronomie qu'elle a pu se développer et grandir; sous ce rapport, la météorologie doit certainement être reconnaissante à sa sœur aînée; mais il comprend parfaitement que maintenant elle demande à devenir libre et indépendante. Il ne peut qu'approuver les efforts qui sont faits dans ce but; il favorisera pour sa part ces tendances, et il pense que la Société météorologique voudra bien contribuer de tout son pouvoir à cette évolution légitime et nécessaire de la science météorologique.

M. Dumas approuve la démarche tentée, déclare qu'à ses yeux la cause intéresse assez la science et le pays pour que l'Association française, dont il a l'honneur d'être président, la prenne en main; il promet son concours, espérant que ce que n'ont pu faire jusqu'ici des efforts isolés sera réalisé par la puissance de l'association, à l'exemple de ce qui s'est passé chez d'autres peuples. Mais, selon lui, le projet déposé par M. Hébert et quelques-uns de ses collègues en dit trop ou trop peu. Si le résultat que l'on cherche est la suppression de ce qui existe et son remplacement par une organisation nouvelle, cette proposition doit être énoncée clairement; si au contraire une mesure aussi radicale semble peu pratique, comme paraît l'indiquer la réserve même des rédacteurs du projet en question, il convient d'en changer les termes et de le transformer en un autre, ne proposant que des mesures immédiatement réalisables, et se bornant à réclamer l'amélioration de ce qui existe actuellement.

Aussi, M. Dumas propose-t-il de nommer une commission chargée de formuler un nouveau projet de vœu.

Cette proposition, appuyée par M. Lespiault et quelques autres membres, est adoptée.

MM. Cornu, Hébert, Lespiault, de Nansouty, Piche et Pons sont nommés membres de cette commission, et chargés de modifier le projet de vœu primitif dans le sens indiqué par M. Dumas.

Elle se réunit aussitôt après la séance, et, d'un commun accord, arrêta une rédaction nouvelle du vœu. Présenté le lendemain aux sections de physique et de météorologie réunies, ce vœu fut adopté à l'unanimité, et confirmé sans opposition en assemblée générale. En voici le texte :

« La section de météorologie, après avoir entendu l'exposé de
« l'organisation actuelle des services météorologiques en France,

« en Amérique, en Angleterre, en Italie et en Suisse, constate « pour notre pays une infériorité regrettable.

« Elle manifeste le désir de voir la France entrer le plus tôt « possible dans une voie qui, chez les autres nations, a conduit à « de si importants résultats théoriques et pratiques.

« En conséquence, elle émet le vœu que l'Association française « s'occupe activement de cette question, et qu'elle poursuive l'exé- « cution des mesures nécessaires. Les plus urgentes seraient :

« 1° Au point de vue dynamique, l'amélioration et l'extension « du service des avertissements, l'organisation complète des « comités régionaux.

« 2° Au point de vue statistique :

« La création d'un Institut météorologique national et d'un « certain nombre de stations régionales de premier ordre, destinées « à centraliser et à unifier les observations.

« 3° Enfin, l'établissement de chaires spéciales de météorologie « dans les universités de l'État. »

Tel est, aussi exact qu'il nous a été possible de le faire, le compte rendu de cette importante séance.

Le vœu a été remis à M. le ministre de l'instruction publique par les soins du conseil d'administration de l'Association française.

Il est à désirer qu'il soit porté à la connaissance des Sociétés savantes, des Sociétés d'agriculture, des commissions météorologiques départementales et conseils généraux, afin que ces grands corps l'appuient de leur haute autorité auprés de M. le ministre.

Ce mouvement général de l'opinion appellera enfin l'attention du gouvernement sur l'état déplorable de nos différents services, et le décidera sans doute à réunir les météorologistes en congrès national, et à leur demander comment il convient d'organiser la météorologie française, pour qu'elle contribue dignement à l'étude de la physique terrestre, et pour qu'elle donne tous les résultats pratiques qu'on peut attendre du progrès de cette science.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 19 mars 1877.

Observations de température faites au Muséum d'histoire naturelle, pendant l'année 1876, *avec des thermomètres électriques placés à des profondeurs de* 1 *mètre à* 36 *mètres sous le sol, ainsi que dans l'air et sous des sols gazonnés et dénudés*, par MM. Becquerel

et Edm. Becquerel. — D'après les moyennes annuelles des onze années, entre 1 mètre et 36 mètres, la différence de 1°,17 indique un accroissement avec la profondeur de 1 degré pour 30 mètres; à 5 centimètres sous le sol, la moyenne de chaque mois, sauf en février, est toujours plus élevée à 6 heures du matin sous le sol gazonné que sous le sol dénudé. La température, en moyenne, a été un peu plus élevée sous le sol gazonné que sous le sol dénudé, et, en outre, sous le premier sol, la température n'est pas descendue au-dessous de zéro.

— *Température constante.*—M. le général Morin communique un procédé simple pour obtenir, dans une enceinte donnée, une température voisine de 12 à 13 degrés et à peu près invariable. Il suffirait, en effet, à l'aide d'une aspiration régulière et constante, déterminée par la circulation de l'eau dans des tuyaux convenablement proportionnés et disposés, de produire l'introduction régulière de l'air, pris dans un puits ou dans des galeries souterraines, de manière à obtenir simultanément l'introduction et l'évacuation d'un volume d'air constant à des températures qui resteraient les mêmes. Un dispositif de ce genre, qui pourrait être utilement employé pour des locaux dans lesquels on devrait maintenir des appareils scientifiques à une température à peu près invariable, pourrait aussi servir à la conservation des substances alimentaires.

— *Sur la décomposition du bioxyde de barium dans le vide, à la température du rouge sombre*, par M. Boussingault. — Gay-Lussac avait prévu que, dans le vide, il devait arriver que le bioxyde de baryum serait dissocié en baryte fixe et en oxygène gazeux, à une température notablement inférieure à celle qui est nécessaire pour séparer ces deux éléments à la pression ordinaire de l'atmosphère. C'est ce qui ressort clairement des expériences de M. Boussingault. Du bioxyde de baryum etant placé dans un tube, on a maintenu la température au rouge sombre pendant deux heures; il n'est apparu que quelques bulles de gaz dues à la dilatation de l'air resté dans l'appareil. En faisant agir la trompe à mercure, l'oxygène s'est dégagé, et, en le mesurant, on a pu se convaincre que la totalité du bioxyde avait été décomposée.

— *Actions physiques et mécaniques exercées par les gaz incandescents et fortement comprimés, lors de la combustion de la poudre. Application de ces faits à certains caractères des météorites et des bolides* (seconde partie), par M. Daubrée. — En résumé, les expériences dont il vient d'être rendu compte contribuent à éclaircir et à préciser trois faits qui correspondent à l'apparition des

bolides, et dont nous devons, par conséquent, reconnaître la corrélation intime, savoir : 1° les cavités alvéolaires ou cupules dans les météorites que les bolides nous apportent ; 2° les nuages tout particuliers, fumées ou poussières, plus ou moins persistantes, qui suivent la disparition de la masse incandescente; 3° les poussières d'origine cosmique qui se répandent ainsi dans notre atmosphère, non-seulement par combustion et volatilisation, mais aussi par pulvérisation à haute température. On peut ajouter que le premier fait nous apporte à la surface du sol et met sous nos yeux une preuve palpable de la réalité de l'explication fournie pour ces deux derniers. En voyant quelle est, dans de très-petits appareils, l'énergie mécanique et chimique de tels tourbillons gazeux, mus avec de grandes vitesses et de fortes pressions, on ne peut s'empêcher de porter son imagination sur des actions de même nature, qui peuvent se passer, et sur de bien plus grandes dimensions, dans le soleil et dans d'autres parties de l'univers.

— *Sur les invariants fondamentaux de la forme binaire du huitième degré*, par M. SYLVESTER.

— *Sur l'origine paléontologique des arbres, arbustes et arbrisseaux indigènes du midi de la France, sensibles au froid dans les hivers rigoureux*, par M. CH. MARTINS. — Le climat de la zone littorale méditerranéenne, comprenant les départements des Alpes-Maritimes, du Var, des Bouches-du-Rhône, du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, est le plus chaud de la France continentale, et sa végétation spéciale a été désignée, en géographie botanique, sous le nom de *zone des Oliviers*. Un certain nombre de végétaux ligneux, indigènes dans la région, périssent jusqu'aux racines dans ces hivers *exceptionnellement rigoureux*, mais ne disparaissent pas pour cela, car ils repoussent au printemps suivant et se maintiennent dans la région. Si l'on range ces végétaux dans l'ordre de leur sensibilité au froid, on obtient la liste suivante. Quelques-uns de ces végétaux ligneux sont les seuls représentants d'un groupe de végétaux, familles ou tribus composées en totalité d'espèces étrangères à l'Europe. Ils ont un autre caractère : presque tous sont peu communs, clair-semés et rentrent dans la catégorie des plantes rares. Toutes ces particularités s'expliquent aisément quand on admet que ces végétaux sont des survivants de la flore qui couvrait le sol de la France méridionale pendant la période tertiaire. Si beaucoup de ces végétaux ligneux de régions plus chaudes, cultivés dans nos jardins, sont exotiques suivant l'*es-*

pace, la flore indigène en compte quelques-uns qui sont exotiques, suivant le *temps*.

— *Expériences sur le phylloxera faites à Prégny par le canton de Genève*. Note de M. Bouley.

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre qui remplira, dans la section de minéralogie, la place laissée vacante par le décès de M. *Charles Sainte-Claire Deville*. Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 60, M. Hébert obtient 31 suffrages, M. Delesse, 28. M. Hébert, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du président de la République.

— *Sur la phosphorescence des corps organiques*. Note de M. T.-L. Phibson. — M. Landerer avait déjà signalé la phosphorescence de certains composés organiques, tels que les sels de quinine, et l'on sait depuis assez longtemps que l'acide benzoïque brille dans l'obscurité quand on le fait cristalliser par sublimation. Mais, jusqu'à présent, le nombre des corps organiques capables de luire dans l'obscurité a été fort restreint, et leur phosphorescence a été développée à l'aide d'actions mécaniques seulement (sucre, valérate de quinine, acide benzoïque, etc.). En étudiant la noctilucine, corps azoté extrait des lampyres et des scolopendres, etc., j'ai fait connaître le premier corps organique phosphorescent par oxydation lente, comme le phosphore dans le règne minéral.

— *Propositions d'algèbre et de géométrie déduites de la considération des racines cubiques de l'unité*. Note de M. Appell.

— *De la suspension de l'eau dans un vase fermé inférieurement par un tissu à larges mailles*. Note de M. Félix Plateau. — Dans une notice publiée en 1867 et intitulée : *Observations sur l'argyromètre aquatique*, j'ai décrit l'expérience que j'ai faite. On peut faire une expérience en quelque sorte inverse de la précédente, et qui m'a paru assez curieuse : on tend sur l'orifice d'un vase plein d'eau un morceau de tulle à larges mailles; on pose une plaque de verre par-dessus, puis on retourne le tout en maintenant la plaque contre le bord; si l'on fait ensuite glisser la plaque horizontalement de manière à laisser le tulle à découvert, on voit l'eau rester suspendue en totalité dans le vase, tant que l'orifice de ce dernier reste bien horizontal; pour peu qu'on l'incline, le liquide s'écoule tout d'un coup. L'expérience m'a réussi même avec un vase dont l'orifice avait un diamètre de 10 centimètres. J'avais donc réalisé et publié une des expériences décrites par M. de Romilly.

— *Sur un fait singulier de production de chaleur.* Note de M. J. Olivier. — L'expérience suivante prouve que le calorique, dans certaines circonstances, ne se propage pas dans les métaux de proche en proche, comme cela arrive dans la plupart des cas. Une barre d'acier carrée, d'environ 15 millimètres de côté et de 70 à 80 centimètres de longueur, est saisie fortement par les deux mains de l'opérateur, l'une des mains étant placée au centre de la barre et l'autre à une extrémité. L'extrémité libre est présentée et appuyée fortement contre une meule d'émeri tournant très-rapidement. Au bout de peu de minutes, l'extrémité frottée s'échauffe considérablement, la main placée au centre de la barre n'éprouve pas de sensation de chaleur, tandis que celle placée à l'extrémité est fortement chauffée, et l'opérateur est obligé de lâcher. Ce fait m'a paru assez intéressant pour être signalé aux physiciens.

— *Sur la réforme de quelques procédés d'analyse usités dans les laboratoires des stations agricoles et des observatoires de météorologie chimique* (première partie : *Ammonimétrie*), par M. A. Houzeau. — La première partie de ce travail est consacrée à l'*ammonimétrie*, c'est-à-dire au dosage de l'ammoniaque.

Constatation de la présence de l'ammoniaque. — Il suffit de colorer faiblement l'eau avec quelques gouttes de tournesol rouge vineux stable. Si le tournesol conserve sa couleur, c'est une preuve qu'il n'y a pas d'ammoniaque ou plutôt une proportion inférieure à $\frac{1}{20000000}$. Dès que l'alcali atteint ou dépasse cette proportion, le tournesol vire immédiatement au bleu.

Dosage de l'ammoniaque. — « Une fois la présence de l'ammoniaque constatée, on détermine aisément sa proportion, en versant directement dans la liqueur même d'essai, déjà colorée par le tournesol, un acide titré faible jusqu'à l'apparition du rouge vineux primitif. L'acide que j'emploie pour le dosage de très-faibles quantités d'alcali est préparé de telle façon que 1 centimètre cube correspond à $0^{mg},1$ d'ammoniaque. La simple lecture de la burette fait donc connaître, sans aucun calcul, la quantité de l'alcali cherché. Si, par exemple, on a employé 12 centimètres cubes d'acide, on aura dosé $\frac{12}{10}$ de milligramme, soit $1^{mg},2$ d'ammoniaque. On trouvera dans mon mémoire le moyen que je préconise pour obtenir une eau complétement privée d'alcali volatil, ainsi que le mode d'essai très-pratique de la pureté des eaux distillées. »

— *Sur la préparation de l'acétate de magnésie cristallisé et sur la fermentation de ce sel.* Note de M. L. Patrouillard. — « Si l'on ajoute à une solution concentrée d'acétate de magnésie un mélange

à parties égales d'alcool et d'éther, et si l'on agite ce mélange, par le repos, il se dépose une couche concentrée au fond du vase; et, le lendemain, le couche liquide est transformée entièrement en cristaux à forme rayonnante. Je n'ai pas encore déterminé la mesure des angles; mais je puis dire que ces cristaux exposés à l'air humide sont déliquescents et, placés dans l'air sec, efflorescents, ce qui démontre que le sel contient de l'eau de cristallisation. »

— *Sur un mode de production simple de certains acides mono, bi et tricholorés.* Note de M. E. Demarçay. — « En faisant réagir le perchlorure de phosphore sur l'éther acétylacétique, Fralich, puis Geuther ont obtenu deux acides crotoniques monochlorés isomères. Il m'a semblé que ce procédé, généralisé, pourrait servir à préparer avec facilité un certain nombre des acides de la série $C^n H^{2n-3} Cl O^2$. Si, en effet, on considère les produits de substitutions de l'éther acétylacétique, on peut les rapporter aux deux types :



$$CH^3\text{-}CO\text{-}CHX\text{-}CO^2\,C^2\,H^5$$

et



$$CH^3\text{-}CO\text{-}CXY\text{-}CO^2\,C^2\,H^5$$

où X et Y représentent des radicaux d'alcools. Si l'on soumet ces composés à l'action d'une molécule de perchlorure de phosphore, on obtient un dégagement abondant d'acide chlorhydrique en même temps qu'il se produit l'éther d'un nouvel acide monochloré. J'ai préparé jusqu'ici par ce moyen les acides *méthyl*, *éthyl*, *propyl*, *isopropyl* et *allylcrotonique monochlorés.* »

— *Transformation de l'acide pyrotartrique normal en acide dibromopyrotartrique et en acide dibromosucciniqus.* Note de MM. E. Reboul et E. Bourgoin. — Lorsque l'on chauffe en vase clos à 145 degrés 8 gr. 5 d'acide pyrotartrique normal avec 21 grammes de brome et 10 centimètres cubes d'eau, le brome est complétement absorbé en moins de deux heures. A l'ouverture des tubes, il se dégage de l'acide bromhydrique en abondance, accompagné d'un mélange à volumes à peu près égaux d'acide carbonique et d'oxyde de carbone. A l'évaporation, le liquide aqueux se colore fortement en rouge, et il est impossible d'en retirer aucun principe défini. Cette expérience démontre que l'acide pyrotartrique normal est facilement attaqué par le brome et que sa stabilité, vis-à-vis de cet agent, est loin d'être aussi grande que celle de son homologue inférieur, l'acide succinique. En maintenant la température à 118-120 degrés, il faut environ neuf heures pour que le brome disparaisse. De l'acide bromhydrique et de l'acide carbonique prennent

seulement naissance. Par le refroidissement, le contenu du tube, qui est incolore et transparent, laisse déposer spontanément une notable quantité de cristaux d'acide dibromosuccinique.

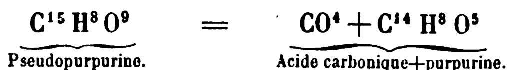
— *Action de l'acide chlorochromique sur l'anthracène.* Note de M. A. Haller. — « 10 grammes d'anthracène furent dissous dans de l'acide acétique cristallisable et traités par 30 grammes d'acide chlorochromique débarrassé de chlore par un courant de CO^2; la liqueur verte fut versée dans de l'eau distillée; le précipité jaunâtre recueilli sur le filtre, lavé et séché, fut en partie sublimé dans une cornue et en partie dissous dans de l'alcool. Le sublimé et les cristaux obtenus par cristallisation se présentèrent sous forme de magnifiques aiguilles possédant toutes les propriétés de l'anthraquinone. Je me propose de continuer cette étude, ainsi que celle de l'action de l'acide chlorochromique sur le camphre et sur les amines aromatiques. »

—*Sur la constitution de la pseudopurpurine; suite des recherches sur les matières colorantes de la garance,* par M. A. Rosenstiehl.— D'après MM. Schützenberger et Schiffert, le molécule de la pseudopurpurine contiendrait 2 atomes d'oxygène de plus que la purpurine.

Cette dernière étant. . . . . $C^{20}H^{12}O^7$
La pseudopurpurine serait. . . . . . . $C^{20}H^{12}O^9$

Cette relation simple explique le fait observé par les auteurs que la pseudopurpurine se transforme en purpurine par la sublimation, ou par l'action de l'alcool à + 200° C.

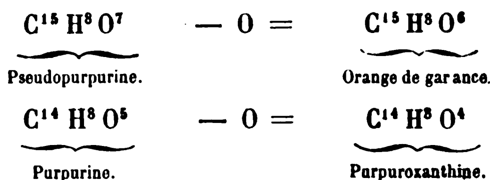
Choisissant une voie détournée, j'ai préparé le dérivé sulfurique de la purpurine, et j'ai employé des méthodes propres à substituer le groupe (HO) au groupe (SO^3.H) dans ce corps. Mais je n'ai pas obtenu de substance ressemblant à la pseudopurpurine. Étonné de cette résistance singulière, j'ai entrepris d'étudier la pseudopurpurine indépendamment de toute idée préconçue; l'ayant chauffée en vase clos, muni d'un tube de dégagement, dans le but de la convertir en purpurine par l'action de la chaleur seule, sans l'intervention d'aucun autre corps, j'ai constaté qu'à 180 degrés elle dégage très-régulièrement de l'acide carbonique pur :



$$\underbrace{C^{15}H^8O^9}_{\text{Pseudopurpurine.}} = \underbrace{CO^4 + C^{14}H^8O^5}_{\text{Acide carbonique+purpurine.}}$$

En admettant que la constitution de la pseudopurpurine soit bien celle que je viens d'indiquer, il y a entre elle et l'orange de

garance la même relation qu'entre la purpurine et la purpuroxanthine :



$$\underbrace{C^{15}H^{8}O^{7}}_{\text{Pseudopurpurine.}} - O = \underbrace{C^{15}H^{8}O^{6}}_{\text{Orange de garance.}}$$

$$\underbrace{C^{14}H^{8}O^{5}}_{\text{Purpurine.}} - O = \underbrace{C^{14}H^{8}O^{4}}_{\text{Purpuroxanthine.}}$$

Conclusion : la pseudopurpurine, la plus compliquée des matières colorantes de la garance, est assez instable pour produire, par sa destruction partielle (excepté l'alizarine), les autres matières colorantes trouvées dans la garance.

— *Sur les modifications que subit l'œuf des méduses phanérocarpes avant la fécondation.* Note de M. A. Giard. — Les œufs les plus petits pris dans l'ovaire sont formés par un vitellus transparent renfermant une vésicule germinative et un nucléole. On n'y reconnaît pas encore de membrane d'enveloppe. A mesure que l'œuf grandit, sa transparence diminue; le vitellus se charge de deutoplasme et la vésicule germinative devient moins facile à apercevoir; en même temps, on distingue à la périphérie une membrane vitelline très-délicate, intimement appliquée contre le vitellus. A un stade ultérieur, l'œuf présente à sa périphérie une série de sphérules également réparties sur toute sa surface, remplies d'une substance tout à fait hyaline et séparées de la membrane externe par une mince couche de protoplasme granuleux, identique à celui qui occupe le centre et recouvre la vésicule germinative.

— *Sur l'âge du soulèvement de la Margeride.* — Note de M. G. Favre. — L'ensemble des faits conduit à considérer le massif méridional de la Margeride comme le résultat de deux phénomènes, postérieurs l'un et l'autre à l'époque jurassique : 1° production d'une grande faille dirigée 154 degrés; 2° élévation de la lèvre orientale, et dénivellation de plus de 300 mètres.

Conclusion : 1° Le système de montagne dit *de la Margeride* ne correspond, dans la partie méridionale de cette chaîne, à aucune ligne géologique; 2° le soulèvement du massif de la Margeride est dû à une faille 154 degrés, qui est postérieure à l'époque jurassique; 3° la mer jurassique (infra-lias) a recouvert de ses eaux la région des hauts plateaux du Palais-du-Roi (1,350 mètres).

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).

Mill.	Lundi 19 mars	Mardi 20	Mercredi 21	Jeudi 22	Vendredi 23	Samedi 24	Dimanche 25	Dég.
	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	2 4 6 8 Midi 4 6 8 10	

NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer;* les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Le 19 mars, une dépression venant d'Espagne a son centre sur Biarritz (744) et le baromètre est en baisse sur toute la France, elle continue sa marche vers le Nord (le 20, 736mm à Rochefort) en troublant l'atmosphère de nos régions, la température monte sensiblement à Paris où un violent orage avec éclairs, tonnerre et grêle éclate le 20 de 3 heures à 4 heures de l'après-midi. Le 21 le baromètre se relève et continue sa marche ascendante jusqu'au 23; en même temps une nouvelle dépression venue du Portugal traverse l'Espagne en se dirigeant sur la Méditerranée, elle continue sa marche vers l'Italie et a son centre le 23 sur Trieste. Enfin une nouvelle dépression aborde, le 23, l'Europe par l'Irlande, son action s'étend bientôt sur toutes nos contrées, cette dépression est suivie par une autre bourrasque plus forte que la première venant également d'Irlande, et qui traverse la France tendant à gagner la Méditerranée, la baisse est considérable à Paris où elle atteint 734mm le 25. Les fortes bourrasques qui ont envahi nos contrées ont eu pour conséquence naturelle des pluies continuelles sur toute la France. Tous les cours d'eau subissent des hausses considérables, la Seine et la Marne se sont élevées de nouveau à des hauteurs inquiétantes. Une aurore boréale a été observée dans la nuit du 24 au 25 en Suède (Haparanda) et sur le Golfe de Bothnie.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 19	1°1	9°8	8°7
le 20	4 0	13 0	9 0
le 21	2 2	8 4	6 2
le 22	— 1 0	9 2	10 2
le 23	— 1 1	10 5	11 6
le 24	4 0	11 6	7 6
le 25	7 0	13 0	6 0

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Réunion des météorologistes français à Paris. — Les météorologistes, qui s'étaient déjà réunis l'année dernière à Clermont-Ferrand, afin d'émettre un *vœu* pour la réorganisation de la météorologie française, doivent avoir une nouvelle réunion à Paris, à l'occasion de la session des délégués des Sociétés savantes, pour se concerter sur les démarches à faire afin de faire aboutir ce vœu.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant des discussions qui auront lieu à cette occasion, ainsi que nous l'avons fait pour la réunion de Clermont-Ferrand. A ce sujet, nous croyons devoir rectifier une erreur commise dans le numéro précédent.

La note mise en tête du compte rendu publié dans ce numéro doit être rétablie comme il suit :

« Nous donnons à nos lecteurs la fin de cette intéressante communication, *que nous avons pu compléter, grâce aux documents originaux que nous avons reçus des savants étrangers ayant pris part à la discussion, par l'intermédiaire* de notre collaborateur et ami... »

Les mots soulignés ayant été omis par l'imprimeur, le sens de la note s'est trouvé altéré. Il importe de restituer au compte rendu que nous avons donné le caractère *impersonnel* qu'il doit avoir, et nous nous proposons d'ailleurs d'envoyer au conseil de l'*Association française pour l'avancement des sciences* les manuscrits originaux dont nous avons publié la traduction, et dont nous sommes en mesure de garantir l'authenticité.

— *Conflits météorologiques.* — Depuis plus de quinze mois, la Chambre de commerce de Marseille demande que les télégrammes météorologiques, centralisés chaque jour à Alger, soient transmis tous les matins en franchise par le câble méditerranéen, afin qu'elle puisse en faire profiter le commerce et la marine. Cette demande a été transmise et appuyée par le gouverneur général de l'Algérie; mais, malgré l'avantage évident qu'avait cette communication, M. Le Verrier s'est opposé à ce que cette transmission ait lieu.

Le journal anglais *The Nature*, du 29 mars, donne, ainsi qu'il suit, les motifs de cet inexplicable refus :

« M. Le Verrier a répondu que le gouvernement militaire a établi en Algérie un service météorologique spécial qui a constamment refusé de se conformer aux règles du service international. « Conséquemment, il lui était impossible de se servir avantageusement des observations algériennes aussi longtemps que les règles « spéciales du service météorologique africain ne seraient pas mo-

« difiées, et, sans l'Algérie, on ne pouvait établir à Marseille un « service météorologique convenable. »

— *État des récoltes.* — Quelques froids tardifs, principalement dans le Midi, ont arrêté un moment l'essor de la végétation ; mais, sous l'influence d'une température plus douce, celle-ci a repris son mouvement. Les céréales en terre se présent dans de bonnes conditions générales ; quant aux semailles de printemps, elles se poursuivent partout avec activité.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 23 *au* 29 *mars* 1877. — Variole, 7; rougeole, 6; scarlatine, 1; fièvre typhoïde, 18; érysipèle, 10; bronchite aiguë, 60; pneumonie, 94; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 2; choléra, »; angine couenneuse, 40; croup, 36; affections puerpérales, 8; autres affections aiguës, 253; affections chroniques, 537, dont 222 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 39; causes accidentelles, 23; total : 1,135 décès contre 1,094 la semaine précédente.

Correspondance des *MONDES*. — Le dernier compte rendu de l'Acadamie renferme une juste réclamation de priorité de M. Félix Plateau. Je m'empresse de le reconnaître, et j'en extrais pour vos lecteurs la partie qui touche directement aux expériences que j'ai eu l'honneur de vous communiquer.

« ... On tend sur l'orifice d'un vase plein d'eau un morceau de tulle à larges mailles; on pose une plaque de verre par-dessus, puis on retourne le tout en maintenant la plaque contre le bord; si l'on fait ensuite glisser la plaque horizontalement, de manière à laisser le tulle à découvert, on voit l'eau rester suspendue en totalité dans le vase, tant que l'orifice de ce dernier reste bien horizontal; pour peu qu'on l'incline, le liquide s'écoule tout d'un coup. L'expérience m'a réussi même avec un vase dont l'orifice avait un diamètre de 10 centimètres. J'avais donc réalisé et publié depuis longtemps une des expériences décrites par M. de Romilly dans le travail intéressant qu'il vient de présenter à l'Académie. Mes recherches ont naturellement échappé à l'attention du savant physicien, leur titre ne permettant de supposer qu'une étude anatomique et physiologique. » (Notice publiée en 1867 : *Observations sur l'argyromètre aquatique.*)

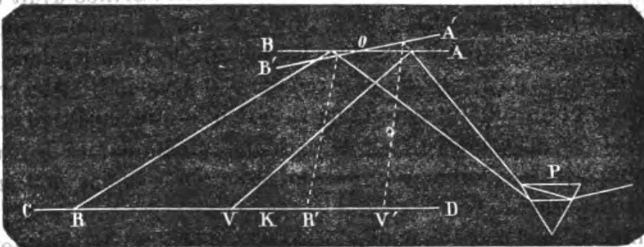
Je remercie M. Félix Plateau des expressions bienveillantes dont il me fait l'objet. J'ignorais en effet absolument sa remarquable notice, dont je viens de prendre connaissance, et qui portait sur des sujets qui sortent du cercle de mes études habituelles. Il faut

donc attribuer au savant physiologiste les premières lignes de mon travail jusqu'à ces mots : « A chaque maille du tissu on voit un ménisque, » car, à partir de ce moment, je crois pouvoir conserver le résultat de mes recherches, c'est-à-dire : les observations sur les ménisques, la suspension latérale de l'eau, l'aspiration par la base sans pénétration d'air latéral, l'ébullition de l'eau et l'alimentation de l'eau bouillante par un jet extérieur. — FÉLIX DE ROMILLY.

— *Nouveau moyen de recomposer la lumière du spectre solaire. — Communication faite au congrès scientifique de Clermont-Ferrand*, par M. LAVAUT DE LESTRADE, professeur au grand séminaire. — L'expérience du disque de Newton pour recomposer la lumière du spectre solaire ne satisfait pas complétement. Il est difficile, en effet, pour ne pas dire impossible, de se procurer des couleurs artificielles qui représentent exactement les couleurs du spectre solaire, de les disposer et de les fondre de manière qu'elles occupent sur le disque la même étendue relative que dans le spectre lui-même. De là vient qu'au lieu d'obtenir du blanc pur, on n'obtient qu'une couleur grisâtre difficile à définir.

Si l'on pouvait superposer sur la rétine, non plus des couleurs imitant plus ou moins les couleurs du spectre, mais les couleurs du spectre solaire lui-même, l'expérience serait plus concluante. C'est ce que l'on peut réaliser de la manière suivante :

P est un prisme qui décompose la lumière. D'une distance de 2 ou 3 mètres, on reçoit le spectre sur un miroir rectangulaire représenté par la ligne horizontale A B et tournant autour d'un axe vertical O. Les rayons réfléchis sont reçus sur un écran blanc C D. Tant que le miroir est immobile, les couleurs du spectre viennent se peindre sur l'écran de R en V; mais si le miroir tourne et prend par exemple la position A' B', elles se transportent sur l'écran de R' en V'. Par conséquent, un point K placé sur le trajet recevra



successivement toutes les couleurs du spectre et les renverra à l'œil; si le mouvement est assez rapide, ces couleurs se superposeront sur

la rétine de manière à produire une sensation unique, qui sera le blanc. C'est en effet ce qui arrive, et on voit sur l'écran, et même tout autour de la table, une bande lumineuse aussi blanche que si elle était produite par les rayons directs du soleil.

On peut faire cette expérience avec un seul miroir, mais il est préférable d'en avoir deux accolés dos à dos. Il est plus commode de monter ce miroir sur un appareil à rotation; mais à la rigueur on peut le faire mouvoir à la main, à cause de la rapidité avec laquelle les rayons réfléchis se déplacent.

Cette manière de recomposer la lumière du spectre solaire a encore l'avantage de se prêter facilement à l'étude des combinaisons des diverses couleurs du spectre. Pour cela, on dispose un peu en avant du miroir tournant un écran métallique percé d'une ouverture rectangulaire assez grande pour laisser arriver sur le miroir le spectre solaire tout entier. De petits écrans mobiles de différentes dimensions, munis d'un crochet qui permet de les suspendre vis-à-vis de l'ouverture de l'écran métallique, servent à intercepter une partie des couleurs du spectre pour ne laisser passer que celles sur lesquelles on veut expérimenter. En faisant alors tourner le miroir, on obtient le mélange des couleurs plus facilement que par aucun autre procédé, quelle que soit leur étendue relative dans le spectre.

— *Astronomische Mittheilungen* de M. Wolff, de Zurich. — Le nº 42 de cette publication donne d'abord le rapport annuel sur la fréquence des taches solaires en 1876; on y trouve, pour chaque jour, un *nombre relatif* calculé d'après la formule $r = k(g + 10f)$, dans laquelle k représente un coefficient dépendant de l'observateur et de son instrument ($k = 1$ pour moi et le grossissement 64 d'un tube de quatre pieds de longueur focale), g le nombre des groupes de taches, et f le nombre des taches y contenues; on y trouve encore les moyennes mensuelles de ces nombres et la moyenne annuelle

$$r = 11,3$$

qui caractérise l'année 1876, — la valeur de r ayant été en 1867 (la dernière époque de minimum) 0,713, et en 1870 (la dernière époque de maximum) 139,1. De cette valeur de r on peut déduire la variation moyenne de la déclinaison magnétique pour toutes les stations, pour lesquelles existent de longues séries d'observations dont on peut déterminer les constantes nécessaires. C'est ainsi que j'ai donné autrefois, pour Prague, la formule

$$v = 5',89 + 0,045 . r.$$

En y introduisant $r = 11,3$, elle donne, pour 1876, $v = 6^{t},40$, et l'observation a donné $v = 6^{t},47$, c'est-à-dire un accord plus que surprenant, on pourrait dire *merveilleux*.

Le même numéro donne, en outre, la table complète de tous les nombres relatifs mensuels depuis 1749 jusqu'à 1876; c'est le résultat principal de mes recherches continuées depuis un quart de siècle, et qui permet de représenter par une courbe le phénomène solaire pour la longue suite de 128 années. Il contient aussi une table de toutes les époques de maximum et de minimum depuis la découverte des taches solaires, — la longueur précise, 11,111 ans de la période moyenne, — l'oscillation $\pm$ 2,030 ans, dont une période vraie peut s'écarter de la période moyenne, — les époques moyennes, 1810,53 et 1815,10 pour le minimum et le maximum, desquelles on déduit facilement que la distance moyenne d'un maximum au minimum précédent est beaucoup plus petite que celle au minimum suivant, — la courbe moyenne et sa comparaison avec les courbes vraies, — les raisons qui font présumer une grande période de 178 ans, embrassant 16 périodes solaires de $11 \frac{1}{9}$ ans et 15 périodes de Jupiter, etc.

On voit que j'ai réuni dans ce numéro, qui se termine par une continuation de ma revue des documents pour l'histoire solaire, à peu près tous les résultats les plus importants de mes longues recherches, et c'est la raison qui m'a engagé de recommander ce numéro par une lettre à l'Académie des sciences, qui s'est intéressée à plusieurs reprises pour mes travaux, et à la Société de Harlem, qui a engagé les savants de s'occuper de nouveau de cette question, pour concourir à son prix. N'ayant pas le dessein de concourir, j'ai voulu donner aux autres une base solide pour leurs recherches.

R. WOLF.

— *Calculateurs universels* de M. CHAMBON. — Personne n'ignore ce que c'est qu'un barême, livre contenant, sous forme de tableaux, des calculs tout faits et destiné à donner *illico* les résultats des opérations que tout commerçant doit résoudre dans l'exercice de sa comptabilité. Mais, outre que son emploi est rendu difficile par l'obligation qu'on a de le feuilleter, il devient complétement impossible, si l'on veut donner au système une extension permettant de fournir les résultats d'opérations faites sur des nombres quelque peu importants. Par une disposition particulière, que nous essaierons de décrire, les difficultés disparaîtront, même quand il s'agira d'opérations exécutées sur des nombres relativement considérables, car elle a l'immense avantage de les renfermer dans un petit appa-

reil dont le volume est, tout au plus égal, à celui du presse-papier ordinaire, et dont le maniement est d'une extrême simplicité.

La première application que l'inventeur ait faite de son idée est un petit multiplicateur à l'usage des enfants; il donne, sur une surface 5 fois moindre que celle de la table de multiplication, le produit de 2 à 50 par 2 à 50. Il se compose essentiellement d'une boîte rectangulaire sur laquelle sont marqués les chiffres multiplicateurs (2 à 25 sur le côté gauche, 2 à 25 pour multiplicandes supérieurs à 25 sur le côté droit, et 26 à 50 sur la colonne du milieu); deux fentes longitudinales permettent de voir la feuille de chiffres qui porte, à sa partie supérieure, les multiplicandes de 26 à 50, et, sur le reste de sa longueur, les produits; cette feuille est enroulée en ∞ sur deux petits cylindres de bois, mus à l'intérieur de la boîte par deux vis extérieures que l'on fait tourner de droite à gauche. La feuille qui porte les multiplicandes et les produits est imprimée des deux côtés; sur le recto, elle contient les multiplicandes en diagonale et les produits de 2 à 25 par 2 à 25: ce sont ceux-là qui apparaissent sur le cylindre gauche; le verso comporte les chiffres répondant aux opérations de 26 à 50: ils sont vus sur le cylindre de droite pour les opérations de 26 à 50 par 2 à 25, et sur le cylindre gauche pour les opérations de 26 à 50 par 26 à 50. Veut-on, par exemple, faire le produit de 43 par 21, on fait tourner le cylindre de droite jusqu'à ce qu'il présente, à sa partie supérieure, le multiplicande 43; à ce moment, on aperçoit le nombre (903) collatéral du multiplicateur 21 inscrit sur la boîte (côté droit), et l'on a le produit demandé.

Sans entrer dans plus de détails, nous sommes heureux d'annoncer que M. Chambon prépare, d'après les mêmes principes, toute une série d'appareils, que nous décrirons prochainement avec figures, donnant mécaniquement les résultats de toutes les opérations possibles de la banque: telles que règles d'escompte, d'intérêt, etc., avec une précision de détails et d'approximations vraiment merveilleuse. Pour le moment, nous recommandons à nos lecteurs le petit appareil qui, sous le nom de *Tachypolyplasiasme*, se vend chez l'inventeur (1); ils verront par eux-mêmes que le succès que nous prédisons à l'invention n'est pas imaginaire, si, comme nous l'espérons, M. Chambon a le bonheur de rencontrer quelque capitaliste disposé à lui donner un généreux appui en rapport avec ses efforts intelligents, soutenus par une activité et une persévérance dignes des plus grands éloges. — A. GUYOT.

(1) Paris, 58, rue des Marais. Prix : 2 francs.

Oui, il y a dans les charmants outils arithmétique, brevetés, de M. Chambon, matière à une exploitation aussi honorable et utile que lucrative; ce serait pour nos écoles primaires un progrès considérable. L'inventeur, d'ailleurs, est un excellent homme, intelligent et modeste, avec lequel les rapports seraient très agréables. — F. Moigno.

— *Nouvel appareil pour les fractures de la rotule*, par M. l'abbé Neel. — De tous les appareils qui ont été imaginés pour consolider les fractures de la rotule, il n'en est pas, qui, tout en offrant des avantages, ne laissent subsister d'importants *desiderata*. M. l'abbé Néel, l'un de nos lecteurs les plus assidus, s'est malheureusement trouvé dans l'obligation d'essayer les meilleurs d'entre eux, et, comme il n'en était que médiocrement satisfait, il s'est mis à la recherche d'un système exempt des imperfections dont il avait eu à souffrir.

L'appareil comprend des montants latéraux à articulation excentrique au niveau du genou, et quatre embrasses métalliques demi-circulaires complétées par des courroies; deux pour la cuisse et deux pour la jambe.

Quant à la pièce principale du mécanisme, elle consiste tout simplement dans un cylindre de fusil à aiguille, avec son ressort à boudin. Il en existe un de chaque côté, fixé à la portion crurale des montants par un support métallique qui l'en éloigne en le maintenant dans une direction oblique par rapport à l'axe du membre. L'union du cylindre et du support se fait au moyen d'un boulon rivé, permettant à ces deux pièces de tourner l'une sur l'autre. L'aiguille du chassepot est transformée en une tige puissante qui, retenue sur le montant jambier par un mode d'articulation pareil à celui du cylindre avec le support, se dirige d'abord en arrière, puis fait un coude assez grand pour se porter obliquement en haut, dans l'axe même du cylindre. Elle se termine supérieurement par un disque ou plateau circulaire destiné à s'appuyer sur le ressort à boudin.

La mobilité des attaches a pour but de permettre que, dans les diverses inclinaisons de la jambe sur la cuisse, l'aiguille confonde toujours son axe avec celui du cylindre, et ne soit pas exposée soit à se fausser, soit à diminuer l'effet utile du ressort, en le repoussant dans une direction vicieuse.

Le mode d'action de l'appareil est des plus simples. Pressés pendant la flexion, les ressorts à boudin réagissent dès que cette flexion s'arrête, et la jambe est aussitôt étendue. Grâce à la direction oblique

du cylindre et de l'aiguille, au coude décrit inférieurement par celle-ci, et à la mobilité des attaches crurale et jambière de ces deux pièces, la puissance propulsive du ressort peut s'exercer après la plus légère flexion, et le malade se trouve toujours appuyé. Malgré ses faibles dimensions, le ressort possède une réaction énergique, en raison de ce qu'il n'y a pas de force perdue, l'aiguille et le cylindre conservant toujours exactement leurs rapports, et l'angle qu'elles font avec l'axe du membre étant, à tous les instants, le plus favorable possible.

M. l'abbé Neel porte cet appareil depuis plus de quinze mois. Il n'a pas eu une seule fois besoin de le réparer. Les ressorts ont conservé toute leur élasticité. Fallût-il, du reste, les changer de temps en temps, l'opération serait extrêmement facile, grâce au mode de fermeture du cylindre. Quant à la dépense, elle serait des plus minimes, un ressort de fusil à aiguille ne coûtant pas plus de 10 centimes. L'entretien du mécanisme est, d'ailleurs, très-simple : y mettre de temps en temps un peu d'huile est la seule attention qu'ait dû avoir M. l'abbé Neel.

En définitive, flexion du genou facile, et s'exerçant néanmoins avec une pleine sécurité pour le malade, qui, à tous les degrés de ce mouvement, se sent parfaitement soutenu ; détente efficace des ressorts pour le redressement de la jambe ; douceur et puissance à la fois du fonctionnement de l'appareil, dont les saillies principales, situées sur le plan postérieur du membre, et d'ailleurs peu considérables, sont facilement dissimulées sous le pantalon, et ne risquent pas de gêner la jambe opposée ; absence de toute compression sur le genou ; solidité du mécanisme, dans lequel se trouvent supprimées les causes d'altération ou de rupture que l'on rencontre dans les autres appareils, et, d'ailleurs, remplacement très-facile des ressorts au prix d'une minime dépense : tels sont les principaux avantages du système qui vient de nous occuper. Ils me paraissent établir sa supériorité sur tous ceux qui ont été proposés jusqu'à ce jour, et l'on peut dire que M. l'abbé Neel a doté l'arsenal chirurgical d'un appareil précieux qui vient y combler une importante lacune. Le mot *doter* est ici d'une application d'autant plus juste que ce digne ecclésiastique, uniquement dirigé par des vues d'humanité, ne songe nullement à faire de son invention l'objet d'une exploitation industrielle, et n'a d'autre ambition que de la voir procurer, le plus tôt possible, aux malades atteints de la même infirmité que lui, le soulagement qu'il en a personnellement retiré. — P. Gourrier.

— *Le radiomètre d'absorption*, par M. Thore, à Dax. — L'appareil se compose tout simplement d'un gros bouchon, *a*, *b*, *c*, *d* (fig. 1), percé, suivant son axe, d'un trou cylindrique de 12 millimètres de diamètre, dans lequel on place un tube en verre fermé par en bas, et contenant

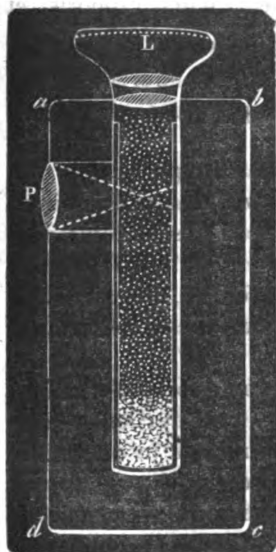


Fig. 1.

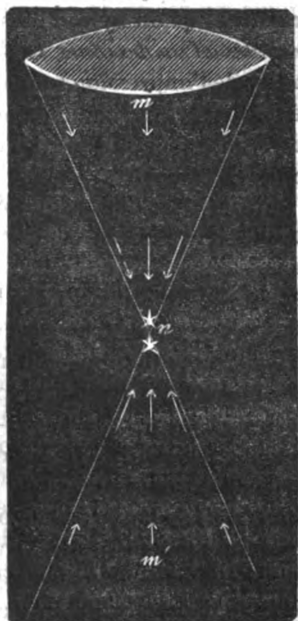


Fig. 2.

de la poussière de charbon ou de toute autre substance noire et absorbante. (Il est bon de calciner ces poussières avant de les placer dans le tube pour les débarrasser de toute trace d'humidité, car alors elles se disséminent plus facilement dans l'air ambiant, à l'aide de quelques chocs légers donnés à la partie inférieure du bouchon.)

Latéralement vers le haut en P est disposée, dans une cavité circulaire communiquant avec le trou central, une lentille de 1 *centimètre de diamètre* et d'une distance focale telle que son foyer tombe exactement au milieu du tube. En L est appliqué un doublet grossissant huit ou dix fois environ, avec lequel on observe le double cône lumineux, rendu apparent par la poussière en suspension dans l'air ambiant.

Les choses étant ainsi disposées, si l'on fait entrer la lumière solaire par la lentille P, voici ce qu'on observe :

1° *Toutes les particules* situées dans la partie convergente du faisceau lumineux *m*, *n* (fig. 2), se dirigent, ainsi que l'indiquent les

flèches, vers le foyer avec une vitesse d'autant plus considérable qu'elles sont plus rapprochées de celui-ci.

2° Celles qui se trouvent dans le cône opposé, $m' n$, marchent en sens contraire : on dirait que le foyer agit comme le ferait un centre d'attraction.

3° En (n), c'est-à-dire au foyer, elle se croisent avec une si grande rapidité, qu'on ne voit plus que des lignes lumineuses *toujours parallèles à l'un des cônes*. Ces lignes brillantes, produites par la persistance de l'impression lumineuse, examinées attentivement, semblent être striées perpendiculairement à leur direction, ce qui semblerait dénoter un mouvement de rotation très-rapide dans les particules.

4° En examinant avec soin le foyer, on aperçoit quelquefois une ou deux particules ARRÊTÉES FIXES *dans ce point*, malgré le mouvement très-rapide des autres qui vont et viennent en sens contraire ; et chose extraordinaire, malgré aussi le mouvement lent, il est vrai, de toute la masse d'air produit par son échauffement, ces particules fixes semblent animées d'un mouvement vibratoire ou de rotation sur place excessivement rapide.

— *Les mèches à briquet.* — Nous avons rendu compte dans les *Mondes* (p. 509, t. XL) des dangers qu'il y a à préparer les mèches jaunes à briquet. Le coton de ces mèches renferme jusqu'à 25 et 60 p. 100 de chromate de plomb, substance très-vénéneuse qui lui communique sa couleur jaune et la faculté de brûler au contact d'une étincelle. Dans les ateliers de tissage, il se dégage une poussière fine de chromate, qui pénètre par la bouche et le nez ; le plomb est ainsi absorbé par les voies respiratoires.

M. Meunier, rue d'Eylau, indique un procédé qui remédierait à ce mode de fabrication. Il remplace le chromate par un oxyde non vénéneux, le manganèse, en proportion dix fois moindre environ. Cet oxyde doit être obtenu par voie de précipitation, c'est-à-dire dans un grand état de division. A cet effet, l'auteur plonge le coton tout tissé dans un bain renfermant 8 p. 100 de sulfate de manganèse. Le coton est retiré, puis tordu pour faire égoutter le liquide. On le porte dans un second bain renfermant 3 p. 100 de soude caustique ; il se forme ainsi de l'oxyde de manganèse dans le tissu même.

La moindre étincelle suffit pour produire l'inflammation des mèches ainsi obtenues. On pourra remplacer à volonté le sulfate par le chlorure de manganèse, résidu sans valeur des fabriques de chlorures. On obtiendrait ainsi l'inflammation des mèches à un prix de revient très-bas.

. Monnier assure être également arrivé à un bon résultat en plongeant les mèches pendant une heure dans une solution à 3 p. 100 de permanganate de potasse et en faisant sécher.

Le coton ainsi obtenu brûle comme de l'amadou, et il est d'une couleur marron très-belle.

La proportion d'oxyde manganèse absorbé par le coton ne dépasse pas 2 à 3 p. 100 du poids des mèches, et leur communique néanmoins autant d'inflammabilité que 20 à 25 p. 100 de chromate plombique.

— *Un spécifique contre la rage.* — Un abonné, de Vienne (Isère), M. Nic, nous écrit qu'un nommé Pierre Girerd, demeurant à Crémieux, près Bourgoing (Isère), possède un spécifique curatif et préservatif contre la rage d'une efficacité éprouvée. On cite des guérisons obtenues, dans les cas les plus désespérés, sur les animaux et sur les personnes, depuis deux ans jusqu'à ce jour.

Nous nous faisons un devoir de signaler le fait au public, bien entendu sans rien garantir. Avec les noms des lieux et des personnes, il est aisé de prendre des informations.

Chronique d'optique. — *Nouveau saccharimètre de* M. Thore. — On sait que tout saccharimètre se compose d'un polariseur donnant un faisceau lumineux polarisé dans un plan défini, et d'un analyseur susceptible de faire connaître la déviation que subit ce plan sous l'influence de substances actives.

La précision de l'instrument dépend en grande partie de la mesure plus ou moins exacte de cette déviation. On a proposé dans ce but plusieurs appareils ; mais presque tous laissent quelque chose à désirer, soit au point de vue de la détermination exacte de l'angle de rotation, soit pour la commodité dans l'observation. Enfin, le prix en est généralement élevé. Les appareils qui sont, avec raison, le mieux appréciés sont certainement ceux de MM. Soleil, Laurent et Cornu ; encore ont-ils l'inconvénient d'exiger l'emploi de la lumière chromatique de la soude, dont la faible intensité rend l'observation difficile.

Le saccharimètre que je propose est en partie à l'abri de ces inconvénients; mais la considération qui m'engage surtout à le faire connaître, c'est son prix relativement peu élevé, qui le rend accessible à bien des personnes qui reculent devant la dépense à faire. Il donne la valeur de l'angle de rotation avec autant de précision que l'appareil Soleil. Il fonctionne avec toute espèce de lumière. Enfin, son prix est très-réduit : 80 à 100 fr. environ.

La pièce nouvelle et essentielle de l'appareil est un diaphragme circulaire, portant une plaque de gypse clivée, mince et d'une épaisseur égale, de manière à donner dans toute son étendue une couleur uniforme et de même intensité. Elle est prise sur un cristal maclé ayant la forme d'un angle dièdre, dont le sommet est la ligne de clivage, qui, d'une extrême finesse, est placée bien au centre de l'ouverture circulaire et la divise en deux parties égales. Cette lame de gypse est préalablement noyée dans du baume de Canode entre deux glaces parallèles, afin d'éviter toute détérioration. Ce diaphragme est définitivement disposé de manière que la ligne de clivage forme un angle de 45° avec le plan de polarisation de Nicol.

Dans cet état, si l'on place les sections principales de deux Nicol perpendiculairement, on observe une parfaite égalité de teinte dans les deux moitiés de l'ouverture circulaire : cela résulte de la disposition des axes neutres du gypse dans ce genre de macle. C'est le zéro de l'appareil.

Maintenant, pour peu que l'on fasse tourner l'analyseur, il se manifeste immédiatement un changement de couleur ou de teinte très-sensible dans ces deux moitiés. Si l'épaisseur de la plaque donne le bleu, l'une devient plus claire pendant que l'autre s'assombrit pour passer au noir, puis au rouge violacé. Ce changement est sensible pour une rotation ne dépassant pas 20 minutes environ.

Les pièces étant à zéro, on comprend que, si l'on interpose entre l'analyseur et la plaque de gypse un liquide actif, on obtiendra le même effet que par la rotation de l'analyseur seul, c'est-à-dire une différence de teinte ou de couleur, différence qui sera d'autant plus prononcée que le pouvoir de déviation du liquide sera plus considérable.

Mais on comprend aussi qu'il sera toujours possible de ramener l'égalité de teinte, et cela en tournant l'analyseur en sens inverse, d'une certaine valeur angulaire. Cette valeur introduite dans la formule de Biot donne le pouvoir spécifique rotatoire du liquide.

Si l'appareil est destiné au dosage du sucre, le construoteur pourra diviser le cercle en degrés saccharimétriques, ce qui dispensera l'observateur de tout calcul.

Telle est en résumé la disposition de mon nouveau saccharimètre dans lequel on peut, au besoin, remplacer les deux prismes de Nicol par deux plaques de tourmaline parrallèles à l'axe, ou bien par une

pile de glaces et l'analyseur de Delézenne. Ces combinaisons réduiraient encore le prix du grand modèle à 50 ou 60 francs, et celui du petit à 35 ou 40 francs. Ce dernier a, en outre, l'avantage d'occuper un très-petit volume; je le propose donc aux médecins, qui pourraient au besoin le placer dans une trousse médicale. — THORE, à Dax (Landes).

— *Télémètre acoustique et optique*, par M. l'abbé Chapey, prêtre missionnaire, à Angers.

Je lis dans l'*Union de l'Ouest* les lignes suivantes : « Le général américain Berdan, auteur d'un nouvel instrument, vient de vendre au gouvernement prussien le secret de sa nouvelle découverte; cet instrument consiste dans un appareil *télescope* que l'on applique sur les canons et les fusils, et qui leur donne une portée sûre à 2 kilomètres, une portée presque sûre à 3 kilomètres, et quelquefois décisive à 4,500 mètres..... Les expériences déjà faites ont abouti à démontrer que l'usage de cet appareil est destiné à produire dans l'art de la guerre une véritable révolution, dont les conséquences seront considérables. »

Un peu plus de lumière sur l'origine du *zonimètre* ou télémètre optique.

Il y a un an et plus, c'était à la fin de janvier 1876, je lisais dans un article de variétés du *Monde* l'invention d'un télémètre acoustique, par M. Barbier, de Bruxelles; l'inventeur avait vendu son appareil au gouvernement prussien, qui l'avait appliqué, disait-on, avec avantage à son artillerie. L'amour de notre pauvre France humiliée, le désir pour elle d'une résurrection politique et religieuse, qui lui rende à la fois sa place légitime dans le concert des nations et sa part d'influence dans la défense des intérêts catholiques, montèrent ce jour-là plus fortement encore de mon cœur à mon esprit. Sachant, par l'histoire des événements militaires accomplis depuis vingt ans, combien une sérieuse découverte peut donner de supériorité dans une campagne, je me demandai si l'on n'arriverait pas à trouver, dans l'optique, quelque procédé télémètrique moins variable et plus précis encore que le zonimètre à adapter à l'artillerie de notre brave armée. La portée actuelle de l'artillerie étant de six à sept kilomètres, le télémètre que je rêvais devait accuser franchement une distance au moins égale. J'avais observé, dans le maniement d'une petite lunette d'approche, qu'il fallait varier beaucoup la mise au foyer de l'oculaire, dans la vision des objets très-rapprochés. Cette observation assurément n'avait rien de nouveau; mais la pensée me vint qu'il y avait là un *principe* à dé-

gager, et après quelques essais au moyen de verres de lunette, j'écrivais à M. Robert Moreau, opticien, rue de Seine, à Paris, et je lui demandais s'il pourrait me fabriquer un télescope, ou bien une puissante lunette, à long foyer, qui reculât la dernière mise au point possible jusqu'à sept ou huit kilomètres, de manière que la ligne d'horizon ne se présentât pas avant cette distance.

Pour lui expliquer plus à fond ma pensée, je lui disais : « Je suppose huit cibles placées sur une même ligne, à la distance d'un kilomètre l'une de l'autre; si, après avoir observé la première, je rentre l'oculaire pour amener successivement chacune des cibles suivantes, je les verrai arriver l'une après l'autre dans une zone de lumière nette et à point; puis, à mesure que la suivante entrera en lumière vive, la précédente rentrera dans une zone de lumière confuse et voilée à un degré très-appréciable : de sorte que la première cible se sera effacée, la deuxième sera à foyer vif, et la troisième ne sera pas encore arrivée, et ainsi jusqu'à la dernière, en passant d'une cible à l'autre par tous les degrés intermédiaires de lumière nette et de lumière voilée. Une fois que l'instrument aura été gradué, il n'y aura plus qu'à mettre au point l'objet que l'on veut observer, et à lire sa distance, accusée sur un cadran par une aiguille commandée elle-même par la crémaillère de l'instrument. » Enfin, je ne cachais pas à M. Moreau les espérances que je fondais sur cet instrument, et sur son application à l'artillerie française et à sa marine.

M. Moreau me répondait peu de jours après qu'il comprenait toute l'importance de cette découverte, qu'il avait étudié la question, et qu'il croyait pouvoir me fournir l'objectif que je lui demandais. Après échange de lettres, M. Moreau commençait l'instrument, et deux mois après il inspectait de sa campagne de Sceaux la tour de Montlhéry, et me faisait part de sa satisfaction pour les résultats obtenus, en m'expédiant le *zonimètre*; j'avais proposé cette dénomination à M. Moreau, parce que, selon moi, elle indiquait assez bien la nature intime de l'instrument, qui est d'opérer, non pas sur l'angle visuel, comme la lunette de Rochon, mais sur des zones successives de profondeur.

Malheureusement le zonimètre n'avait pas la portée que je lui aurais voulu trouver; je ne pouvais lui reconnaître qu'une puissance de trois kilomètres. En faisant part de mon appréciation à M. Moreau, je lui demandais s'il ne voyait par un moyen de perfectionner l'instrument; mais, ayant déjà fait de très-sérieux sacrifices, je ne pouvais plus assumer sur moi les risques d'une fabrica-

tion chanceuse. Je songeai alors à me tourner d'un autre côté : je résolus de m'adresser à M. le général d'Abzac; c'était l'homme de confiance du maréchal, c'est à lui que je voulais aussi confier mon secret. Je lui écrivis donc, au mois d'août dernier, pour lui faire part de mon entreprise et des résultats obtenus; j'allai même jusqu'à faire hommage de mon instrument, à la seule condition qu'il serait perfectionné dans la mesure du possible, et qu'on essaierait de lui faire suivre sa destinée. M. le général d'Abzac me fit répondre par M. le colonel Robert, de l'état-major de Versailles, qu'il appréciait ma communication, mais que, pour arriver à faire perfectionner l'instrument, il m'invitait à prendre la voie directe et à m'adresser au ministre de la guerre. J'avais semé mon idée dans un terrain supérieur et réservé ; je crus devoir m'en tenir là, en lui répétant l'adieu célèbre : « Cherchez qui vous mène ! » Toutefois, j'avais appris qu'on s'occupait passablement de cette affaire, et je m'attendais à voir un jour où l'autre mon sonimètre inventé par quelque personnage de Paris ou d'Amérique; cependant je dois avouer que je ne m'attendais pas à voir, je ne dirai pas *mon* secret, mais *le même* secret, vendu au roi de Prusse.

Je ne veux élever aucun doute sur la découverte de M. Berdan, général américain, sans doute en résidence à Paris; il y a d'étonnantes coïncidences! Je serais même heureux, après confrontation des preuves intimes de sa découverte avec celle que je livre au public, de reconnaître qu'il m'a devancé. En toute hypothèse, je le prie de ne pas trouver mal qu'un prêtre français se déclare, preuves en main, son collègue dans la présente découverte.

Chronique de l'industrie. — SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE. (Séance du 9 février 1877.)

— *La vie morale et intellectuelle des ouvriers*, par M. TALLON. Rapport de M. Legentil. — Le comité pense que le livre de M. Tallon, méthodiquement composé, clairement écrit, bien nourri de faits et conçu dans un bon esprit, mérite une approbation toute particulière; il estime qu'il y a lieu de remercier M. Tallon de sa communication, d'inscrire son livre au nombre des ouvrages distribués aux ouvriers auxquels on décerne des médailles, et il prie le conseil de vouloir bien ordonner l'impression du présent rapport au *Bulletin*.

— *Entraînement des fluides aériformes*, expériences de M. WORMS DE ROMILLY. Rapport de M. Haton de la Goupillière. — Nous avons publié intégralement ces importantes recherches, par lesquelles il

a été constaté que les phénomènes de l'entraînement des gaz sont plus compliqués qu'on ne le pensait, et pour montrer le mérite de l'habile expérimentateur qui a su dégager de cette étude quelques lois très-nettes et très-dignes de fixer l'attention. Le comité des arts mécaniques propose donc de remercier M. Félix de Romilly de sa très-intéressante communication, et d'ordonner l'insertion du rapport auquel elle a donné lieu dans le *Bulletin* de la Société, avec les figures nécessaires à l'appui.

— *Horlogerie.* — *Pendule de bord,* par M. Farcot (Eugène), horloger, à Paris. Rapport de l'amiral de Chabane. — Cette pendule ou horloge-applique, à balancier circulaire, est destinée à être placée contre la paroi d'une cloison ou d'un mur. Elle est bien exécutée, avec un échappement à ancre avec six trous en rubis. Elle est remarquable surtout par le nouveau système employé pour la monter sans avoir recours à une clef. C'est un remontoir à tirage rentrant qui se compose d'un barillet auxiliaire sur lequel s'enroule un fort ruban de fil sortant au bas du cadran et terminé par un gland. Pour monter la pendule, on tire le gland, on fait dérouler en entier le ruban, ce qui fait tourner le barillet, qui entraine celui de la pendule, et remonte ainsi le ressort moteur. Le ressort contenu dans le barillet fait rentrer le ruban dès que l'action de la main qui l'a fait dérouler a cessé. Les ateliers de M. Farcot sont bien outillés et garnis de tous les perfectionnements employés dans les meilleurs établissements de ce genre; et c'est par là qu'il est arrivé à fabriquer une pendule d'une exactitude très-convenable pour l'usage auquel elle est destinée, et à un prix tellement réduit qu'elle fait une concurrence avantageuse aux cartouches du même genre de très-mauvaise qualité qu'on a fait venir jusqu'à présent de l'étranger.

— *Garnitures de piston,* par M. Caudron, cordier, à Malaunay, près Rouen. Rapport de M. Pihet. — Les cuirs, qui rendent automatique la fermeture absolue du joint entre le piston et le corps de pompe, sont dus à Bramah; leur emploi a été le point de départ de l'utilisation du principe de la presse hydraulique. Mais leur prix est élevé, la fabrication exige de grands soins, l'usure, par leur frottement sur les parois du corps de pompe, est assez rapide. On avait depuis longtemps voulu les remplacer par des garnitures en chanvre, mais on avait toujours échoué dans ces tentatives. M. Caudron est parvenu à vaincre ces difficultés; ses garnitures sont formées d'une corde sans fin d'un diamètre égal à celui du cylindre, et le soin qu'il apporte à leur fabrication évite toute chance de

faite. Les témoignages de ceux qui les ont employées montrent qu'elles coûtent quatre à cinq fois moins que les garnitures en cuir et qu'elles font un très-bon usage.

— *Machine de* MM. DEPREZ (Marcel) et NAPOLI *pour mesurer, par une expérience directe, le pouvoir lubrifiant des huiles de graissage.* Le Roux frères, 108, rue Amelot. — Elle se compose essentiellement d'un plateau tournant sur lequel trois pièces de bronze pressent, par une surface constante (dix centimètres carrés) avec une énergie variable à volonté, puisqu'elle dépend du poids dont on charge un levier-romaine qui s'appuie sur eux. Un ruban d'acier partant de la circonférence du plateau circulaire auquel ces pièces de bronze sont fixées, est relié par son autre extrémité à une poulie très-mobile dont l'axe est solidaire avec un pendule lourd. Il est facile de voir que les déplacements horizontaux du centre de ce pendule sont proportionnels à la traction du ruban d'acier ou à la force de frottement. Pour enregistrer facilement ces quantités, le pendule de ce dynamomètre entraîne avec lui un chariot horizontal sur lequel est placée une feuille de papier pour recevoir le tracé fait par une pointe-crayon qui chemine en s'éloignant du pendule, de quantités proportionnelles au nombre de tours que le plateau fait pendant l'expérience. Ce tracé est une courbe dont les diverses ordonnées mesurent la force du frottement à chaque instant, et dont la surface représente le travail total absorbé par le frottement pendant la durée de l'expérience. Pour faciliter l'observation, la machine porte un totalisateur qui donne, par une simple lecture, le travail absorbé pendant l'essai. Pour instituer des expériences comparatives, on verse sur le plateau horizontal une quantité constante, cinq grammes, des divers corps gras qu'on veut essayer, en ayant soin auparavant de le débarrasser complétement de toute trace de ceux qu'on avait employés. Puis on fait fonctionner la machine pendant un temps égal pour tous, et la comparaison des divers graissages résulte du rapport des chiffres du totalisateur. Cette machine peut aussi servir à mesurer l'usure par frottement qui peut se produire entre deux corps. Il faut pour cela, d'une part, mettre sur le plateau inférieur un disque de l'une des substances à essayer, et remplacer les prismes de bronze par des prismes semblables de la deuxième substance. L'usure produite par un nombre de tours, déterminé sous la pression qu'on aura adoptée, résultera de la pesée avant et après des deux corps placés en expérience.

— *Borax exploité en Californie.* Note de M. Émille DURAND,

ingénieur, rue de Navarin, 20, à Paris. — Le borax, le borate de chaux et tous les principaux composés de l'acide borique ont été découverts en Californie sur une grande étendue de terrain, qui paraît former une zone assez régulière dans les terrains volcaniques anciens qui entourent la Sierra-Nevada, au nord et à l'est.

Le borate de chaux se trouve en bande continue dans les falaises des côtes de l'Orégon. En 1868, on reconnut le borax à Kogtown, dans l'État de Nevada, ensuite dans bien d'autres endroits.

La Société qui exploite les marais de *Columbus* et de *Fish-Lake* possède maintenant 12,000 hectares en deux parties. La première, *Columbus*, est sur une éminence au centre de marais salins formés par d'immenses plaines sablonneuses, à une altitude de 1,100 mètres, qui sont le réceptacle des eaux des montagnes environnantes, et où on trouve la nappe d'eau, en creusant à trente centimètres seulement. Les principaux obstacles à l'exploitation sont les orages subits de l'été qui inondent de grands espaces, ou les vents violents qui enlèvent le sable en tourbillons, et qui également détruisent de grandes quantités de sel.

Le borax forme sur le sol des efflorescences en très-petits cristaux comme de la neige séchée, étalés en une couche superficielle qui atteint quelquefois jusqu'à trente centimètres d'épaisseur. Ce sel a un goût légèrement sucré qui plaît aux hommes et aux animaux, mais qui disparaît au raffinage. Il est ramassé sur le sol avec la pelle de terrassier, rendue tranchante sur le bord pour couper les herbes salines, qui poussent sur ce sol en grande quantité.

Outre le borax, on a essayé d'exploiter le borate de chaux (Hayesine ou ulexite), qui est plus abondant, et qu'on trouve, soit en croûtes, soit en boules de grosseur variable. Il peut remplacer le borax dans une foule d'usages.

En considérant la nature des pays où l'on trouve le borax, on remarque qu'il est toujours dans des climats arides, dans des bas-fonds, sans communication avec la mer, où se ramassent les eaux des terrains environnants : ainsi l'Asie centrale, certaines parties de l'Inde, la partie ouest du grand désert américain, le sud-ouest de l'Afrique, etc., et il est probable que le Sahara et peut-être même les schotts d'Algérie doivent en contenir.

— Séance du 9 mars 1877. — *Photomicrographie*, procédé de M. Fayel, rapport de M. le comte du Moncel. — Sur une table placée dans l'embrasure d'une fenêtre est installé un microscope, dont l'extrémité supérieure s'engage dans un cadre en

bois, supporté par trois colonnettes, et dont l'ouverture correspond à celle d'une chambre noire. Dans cette chambre noire, qui se pose et s'enlève à volonté, se trouve une lentille plan convexe, mobile à l'aide d'une vis. On détermine à l'avance et on trace à l'extérieur les positions qu'elle doit occuper selon les grossissements employés au microscope, pour que l'image qu'elle réfracte et qu'elle va peindre sur le verre dépoli de la chambre noire, soit exactement égale à celle que l'œil a perçue à l'oculaire.

Quand une préparation a été observée au microscope, et quand elle est au point voulu, on place la chambre noire dans le cadre, on amène la lentille devant le point de repère correspondant au grossissement employé, et, sans avoir besoin de regarder l'image sur le verre dépoli, on place la glace sensible dans sa rainure, et, la pose finie, on peut aller développer l'image produite comme pour un cliché ordinaire.

Les images ainsi obtenues sont pareilles à celles qu'on retirerait d'une chambre obscure dont l'ouverture serait entièrement petite; elles sont remarquables par leur netteté et leur correction jusque sur les bords, qui ne présentent point d'apparence de déformation.

— *Niveau à collimateur* de M. le colonel Goulier. — L'appareil se compose d'un pendule oscillant, porté par une double suspension, et présentant vers sa partie supérieure, parallèlement à l'axe de la suspension inférieure, un collimateur composé d'un petit tube fermé à ses deux extrémités, d'une part, par un verre dépoli, et d'autre part, du côté de l'observateur, par une lentille convergente. A très-peu de distance et en deçà du foyer principal de la lentille, est placé un fil de cocon fixé sur un diaphragme.

Par construction, dès que l'instrument est bien réglé, le plan qui passe par ce fil et par le centre optique de la lentille, est horizontal quand l'instrument est librement suspendu et au repos : l'œil qui regarde à travers cette lentille voit, par l'image virtuelle, ce fil comme une ligne noire qui serait située à une très-grande distance, formant la trace du plan horizontal passant par le centre de la lentille. Il peut voir aussi, par un très-petit déplacement de la tête, la campagne qui est devant lui et le porte-mire, et, par suite, faire élever ou baisser le voyant jusqu'à ce que sa ligne de foi soit en prolongement de l'image du fil.

Dans la construction de l'instrument, on place ce fil de manière qu'il paraisse à une distance de 30 mètres de l'observateur. Dès lors, il y a coïncidence parfaite de ce fil et de la ligne de foi quand la mire est à la même distance de 30 mètres. Il y a nécessité pour

l'observateur d'adapter successivement son œil à la double distance quand la mire est en deçà et au delà de 30 mètres; mais comme l'ouverture de l'oculaire n'est que de quatre à cinq millimètres au plus, il n'en peut résulter que des parallaxes insensibles, tout à fait négligeables, et la visée est très-nette, débarrassée même de toute erreur personnelle.

Cet avantage est très-important : pour le niveau d'eau, l'œil a à comparer la position de trois points; le premier, placé à un ou deux mètres, est la première fiole; le deuxième, à un mètre environ plus loin, est la deuxième fiole, et la mire qui est à vingt ou trente mètres plus loin. Il en résulte un travail des muscles de l'œil malgré lequel la vue est encore incomplète, et, par suite, une observation fatigante et entachée d'erreur.

L'instrument fermé par le rapprochement du couvercle mobile qui produit en même temps l'immobilité de la pièce oscillante, n'a que 15 centimètres de longueur sur 5 centimètres de diamètre, et peut aisément être porté dans la poche.

— *Tentures ininflammables* de M. Imbs. — Pour obtenir l'ininflammabilité des décors de théâtre, M. Imbs a essayé l'emploi des déchets de certaines fabriques. Si les fibres végétales, si la laine elle-même, telle qu'elle est employée, sont trop facilement décomposées par le feu en produits gazeux qui s'enflamment, il n'en est pas de même de la soie quand elle est serrée, compacte et en grande masse. On peut, avec de la bourre de soie, formée de certains déchets du traitement des cocons, fabriquer des étoffes épaisses, lourdes, très-difficilement combustibles. Pour augmenter en elles cette qualité, on les comprime par une sorte de lissage, de manière à avoir un tissu bien plein, très-lisse, et, en prenant la précaution de leur faire subir cette préparation avant la peinture, on obtient des tentures qui ont toutes les qualités voulues. Ces étoffes prennent, d'ailleurs, parfaitement la peinture, comme on a pu s'en assurer par des essais faits à l'Opéra.

M. Imbs fait une expérience devant l'assemblée, et il présente à la flamme d'une bougie la tranche d'une de ces tentures; la décomposition par le feu s'opère lentement et avec un peu de fumée, mais sans flamme, et il en résulte dans l'étoffe une petite échancrure angulaire, où le tissu est charbonné, mais où il s'éteint aussitôt qu'il est retiré de la flamme.

— *Analyse des gaz hydro-carburés.* — *Grisou des mines.* Rapport de M. Coquillion. — L'appareil imaginé pour opérer un dosage rapide des gaz hydrocarburés et notamment de l'hydrogène proto-

carboné, repose sur la propriété que le palladium incandescent possède de brûler l'hydrogène ou l'un quelconque de ses composés carburés en présence de l'oxygène. Il y a formation d'eau et d'acide carbonique qui peut être recueilli ou déduit du changement de volume. Un fil de platine produirait aussi cette combustion, mais le palladium a l'avantage d'éviter les détonations qui ont lieu ordinairement avec le platine, et qui sont beaucoup plus rares avec le palladium. En se servant de l'appareil qu'il emploie, la détonation ne se produit, dit-il, que dans le cas du mélange détonant d'hydrogène et d'oxygène, et cette explosion est toujours très-faible.

Un ou deux éléments de pile au bichromate de potasse suffisent pour porter instantanément au rouge blanc la très-petite spirale en palladium qui est placée dans la petite capacité où se fait la combustion. Cette combustion s'opère très-promptement, et l'appareil refroidi fournit par la lecture de ses divisions les données nécessaires pour faire connaître les proportions d'hydrogène protocarboné qui existent dans l'air.

Un grand nombre de ces dosages ont été faits soit instantanément sur place, soit au laboratoire, dans les mines du bassin de Saint-Étienne. Ils sont continués à Firmigny et donnent des résultats très-concordants.

Chronique des sciences étrangères. — Nous publierons désormais, chaque mois, grâce à un professeur de physique dévoué, qui tient à garder l'anonyme, l'analyse succincte de chacune des livraisons de ces savantes Annales, qui vont prendre une importance toute nouvelle, sous la direction de M. le professeur Widemanns.

— Tœpler et Ettingshausen. — *Mesure des courants d'induction électro-diamagnétiques.* — L'appareil se compose de deux grandes bobines creuses dans lesquelles un interrupteur à mercure, de forme particulière, lance une série régulière de courants. Dans l'intérieur de ces bobines sont placées deux autres bobines à fil fin réunies par leurs pôles de nom contraire, disposées de façon que les courants d'induction s'annulent exactement; dans l'une de ces bobines, on introduit le barreau de bismuth.

On vérifie d'abord la loi énoncée par Weber, Becquerel, Tyndall, que le moment magnétique du bismuth est proportionnel à l'intensité du courant; l'expérience se fait avec une pile de 2 à 8 éléments Bunsen.

On compare ensuite le diamagnétisme du bismuth avec le magné-

tisme d'un barreau de fer de même longueur pour un même courant; le rapport $\frac{1}{3757600}$ est un peu plus faible que celui trouvé par Weber $\frac{1}{3345800}$.

Le barreau de fer est ensuite remplacé par un tube de verre rempli d'un mélange en proportion variable de fer réduit par l'hydrogène et de graisse; le rapport des moments du fer et du bismuth croît plus vite que l'intensité du courant, si le fer a été réduit à une température peu élevée; la différence est moins grande quand le fer a été fortement chauffé. Un de ces tubes contenant 1 gramme de fer pour 35 grammes de graisse, donne des rapports compris entre 36860 et 35740, avec une pile de 4 à 10 éléments.

Les autres substances donnent des effets trop faibles pour qu'on puisse les mesurer exactement.

— HAGA. — *Absorption de la chaleur rayonnante par la vapeur d'eau.* — Les expériences antérieures donnent, pour l'absorption de la chaleur par la vapeur d'eau, des nombres très-différents.

17 à 20 p. 100 dans un tube de 1^m,20 (Tyndall), insensible (Magnus), très-faible (Noorweg). L'auteur emploie, comme sources de chaleur, deux cubes de Leslie, noircis et remplis d'eau bouillante, placés de part et d'autre de la pile, de façon à neutraliser leur action. Entre ces cubes et la pile armée de réflecteurs uniques, sont placés deux cylindres remplis, l'un de chlorure de calcium, l'autre de fragments de silex humide, qu'on fait traverser par un courant d'air. Les courants d'air produisent par eux-mêmes une déviation qu'on mesure d'abord, puis on fait arriver la chaleur, et on répète plusieurs fois ces mesures, alternativement, avec ou sans la source de chaleur; la différence donne l'absorption. Le résultat déduit de plusieurs séries d'expériences concordantes est 3,1 p. 100 pour une colonne d'air de 1 mètre saturé d'humidité à 17°, avec une erreur moyenne de 0,17.

— LOMMEL. — *Intensité de la lumière fluorescente.* — Dans un premier mémoire (*Ann Pogg.*, décembre 1876), M. Lommel montre que la loi de Stokes est inexacte pour un certain nombre de corps fluorescents. Dans le second, il établit par un calcul, trop étendu pour trouver place ici, un certain nombre de faits vérifiés par expérience dans le mémoire précédent.

1° Dans le spectre de fluorescence, des maxima de lumière correspondent exactement aux maxima d'obscurité dans le spectre d'absorption du liquide seulement, dans le premier spectre, ces maxima sont moins tranchés que dans le deuxième.

2° Lorsque la concentration de la dissolution augmente, la lu-

mière émise croît d'abord, passe par un maximum, puis décroît ensuite.

3° Le rapport entre la lumière émise par la surface extérieure du corps, et celle émise de l'intérieur, augmente avec l'absorption, et est d'autant plus faible qu'on observe à une plus grande distance.

4° Lorsqu'on considère des rayons excitateurs de plus en plus absorbables, la couleur de la fluorescence se modifie, ces rayons entrent pour une fraction de plus en plus grande dans sa constitution. Ainsi, si on projette un spectre solaire sur le liquide, la couleur est plus pure dans les maxima de lumière, tandis que la nuance se modifie dans les parties moins brillantes, par suite de la disparition des rayons les plus absorbables. Cette circonstance modifie aussi la couleur lorsque la dissolution est de plus en plus concentrée.

5° Les rayons les plus absorbables sont en proportion d'autant plus faible qu'on observe la lumière à une plus grande distance.

Le calcul s'applique au cas où la fluorescence est observée du côté où arrive la lumière incidente (1re méthode de Hagenbach); l'expression est plus compliquée si on observe dans une direction opposée à celle des rayons incidents (méthode de Lubarsch). Dans le cas où le liquide est contenu dans un vase cylindrique (méthode de Lommel), le rapport entre les portions de la fluorescence les plus et les moins absorbables est d'autant plus grand que les rayons excitateurs sont plus obliques; par suite, le spectre se rapproche du spectre type. Cette disposition permet aussi de placer la fente du spectroscope tout près de la surface lumineuse (3 et 5).

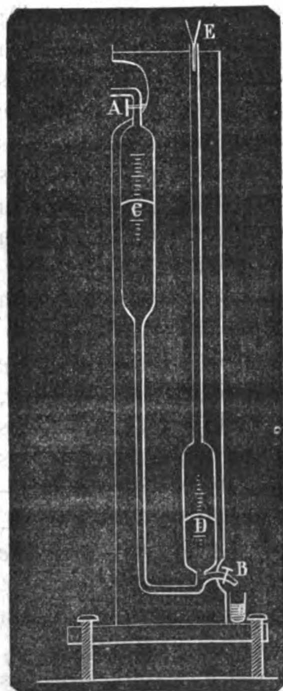
L'auteur examine ensuite quelques propriétés algébriques de la fonction qui donne l'intensité de la lumière.

— Frohlich. — *Remarques sur la théorie électro-magnétique de la lumière de Maxwell.* — Cette théorie, qui ramène la lumière, la chaleur et l'électro-magnétisme à des manifestations différentes d'un courant unique, est en désaccord avec l'expérience pour les corps bons conducteurs, tandis que, d'après les travaux de Boltzmann, Schiller, etc., elle s'applique exactement aux diélectriques.

— Himly. — *Nouvelle méthode pour déterminer exactement le point de fusion des corps.* — La partie principale de l'appareil est un thermomètre dont le réservoir, de forme allongée, est argenté au moyen du tartrate d'argent et de l'ammoniaque; un fil de cuivre, réuni à cette couche d'argent, permet de placer le thermomètre dans un circuit électrique. Pour les corps bons conducteurs, on renforce cette couche par un dépôt de cuivre galvanique; cette précaution est inutile pour les corps mauvais conducteurs.

Dans le premier cas, on place les corps en petites barres dans une des branches d'un tube en U. Un fil métallique plonge dans cette branche; dans l'autre se trouve le thermomètre; l'appareil et une sonnerie électrique sont placés dans le circuit d'une pile. Le courant est ainsi interrompu entre le métal et le réservoir du thermomètre. On chauffe lentement, au moyen d'un bain de mercure ou d'alliage, et on note la température lorsque la sonnerie se met en mouvement. Pour les corps qui fondent à une température élevée, on peut prendre un tube peu fusible et un pyromètre convenable. On fond d'abord les corps mauvais conducteurs, puis on y plonge une ou plusieurs fois le réservoir du thermomètre, de façon à le recouvrir d'une couche mince; on introduit ensuite le thermomètre dans un tube placé dans le circuit, contenant du mercure et chauffé dans un bain de glycérine ou un mélange de glycérine et de chlorure de calcium; la sonnerie indique encore le commencement de la fusion.

— Bohn. — *Baromètre précis, facile à construire sans ébullition du mercure.* — L'appareil consiste en un tube à deux branches; la plus courte est fermée par un robinet A bien ajusté, un autre robinet B permet de faire écouler le mercure. Le tube est renflé en C et D et porte une graduation en millimètres à partir d'un zéro arbitraire au bas du tube. Le tube, lavé à l'alcool concentré, est séché dans un courant d'air; on le remplit complétement de mercure au moyen d'un entonnoir effilé E, puis on le vide en partie. La colonne C agit comme la pompe à mercure pour attirer l'air adhérent au mercure et au verre; on le remplit de nouveau et on répète cinq ou six fois l'opération. On s'assure que la chambre est complétement vide en faisant varier le niveau D, et mesurant la différence de hauteur; si le robinet A ne joint pas exactement, on le recouvre d'une couche de collodion. L'appareil est fixé sur une planchette, montée sur un pied à vis volantes ou accroché à un mur. On peut facilement dessécher le tube d'avance, le transporter et le



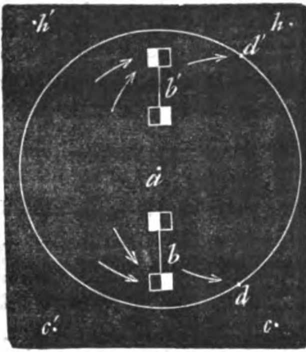
remplir sur place ; il est bon que les tubes soient recourbés en bas à peu près à angle droit, pour éviter la rentrée de l'air dans la chambre, quand on déplace le baromètre.

— H. Herwig. — *Résistance électrique des liquides soumis à de fortes pressions.* — Les expériences faites sur divers liquides, à des pressions variant de 1 à 18 atmosphères, ne donnent pas de variation sensible de la résistance du liquide.

— Quincke. — *Diffusion, imperméabilité du verre pour les gaz.* — Des expériences faites sur l'hydrogène et l'acide carbonique, sous des pressions variant de 40 à 120 atmosphères, et continuées pendant 17 ans dans des tubes fermés à la lampe, montrent que, pendant ce temps, la perte de poids des tubes est insensible.

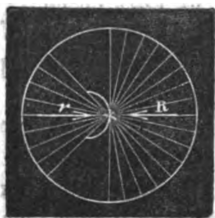
— Déchant. *Polarisation de la lumière de l'arc-en-ciel.* — La lumière est polarisée par la réflexion à l'intérieur des gouttes d'eau ; elle est éteinte à peu près complétement par un Nicol dont la petite diagonale est parallèle à la tangente à l'arc-en-ciel.

— Neesen. — *Expériences sur le radiomètre.* — L'auteur explique le mouvement du radiomètre par des courants d'air allant des parties froides aux parties chaudes ; les parois doivent alors exercer une influence. Le moulinet est placé en *b* sous une cloche, la lampe en *c* ; il tourne d'abord dans le sens ordinaire, puis s'arrête ; l'interposition d'un écran le fait tourner en sens inverse ; le refroidissement des ailettes est plus rapide que celui des parois ; les courants dirigés vers *d* produisent le dernier mouvement. Si on place la lampe en *c'*, le mouvement continue toujours dans le même sens, avec ou sans écran. En *a*, la symétrie détruit l'influence des parois. L'appareil étant en *b'*, la lampe en *h* ou *h'*, les effets sont les mêmes, sauf que, dans le premier cas, la face noire est attirée, et qu'elle est repoussée dans le second. On peut aussi produire le mouvement en éclairant la partie inférieure seule de la cloche, après avoir protégé par un écran les ailettes contre le rayonnement direct.



— Zöllner. — *Recherches sur les mouvements des corps rayonnants ou soumis au rayonnement* (1re partie). — L'auteur examine d'abord l'influence de la forme des ailettes : une surface plane dont les deux

côtés sont identiques est insensible à l'action de la lumière, lorsque les ailes sont en forme de demi-sphères, de cônes, de demi-cylindres ; les appareils sont très-sensibles et tournent toujours la face concave en avant. M. Zöllner remarque que la théorie de Maxwell donne des nombres beaucoup trop faibles pour la pression de la lumière, que la théorie des gaz n'explique pas comment une aile plane de mica, garnie sur les deux faces de plaques d'aluminium poli, reste immobile malgré la différence de température des deux faces, et que la théorie des courants d'air est inadmissible, puisque le radiomètre tourne en sens inverse d'un anémomètre construit de la même manière. Il propose alors l'hypothèse : que les corps exposés au rayonnement projettent des particules matérielles dans la direction des rayons qu'ils émettent, le nombre, la masse et la vitesse de ces particules dépendant de la nature de la surface et de l'énergie des rayons incidents. Un élément de la surface convexe d'un demi-cylindre émettant plus de particules que l'élément correspondant de la surface concave, la réaction R est plus grande que r, et la différence est d'autant plus faible que le corps est plus mince et plus conducteur.



A l'appui de sa théorie, il indique les expériences suivantes : Un appareil à ailettes demi-cylindriques en aluminium noir sur les deux faces, éclairé seulement sur une des moitiés, tourne dans un sens ou dans l'autre, suivant que la face éclairée est convexe ou concave. Un radiomètre à ailettes en aluminium poli, inclinées environ à 35°, insensible à l'action de la lumière, tourne comme un moulin à vent quand on place au-dessous de lui un disque en aluminium. L'échauffement d'un point de la paroi fait tourner dans le sens de l'anémomètre, le refroidissement agit en sens inverse. Un appareil à ailes inclinées, garnies de mica d'un côté, tourne sous l'influence de la chaleur en sens inverse du mouvement produit par la lumière, par suite de l'absorption et de l'émission plus grande de la face noire. (*A suivre.*)

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

MESURE DE L'EFFET DIRECT DES TACHES DU SOLEIL SUR LES CLIMATS DU GLOBE, par le professeur S.-P. LANGLEY.—Depuis que la question de l'influence des changements solaires sur les climats de notre globe a été abordée par Herschell, on a dressé un grand nombre de tableaux pour enregistrer les observations météorologiques; ces tableaux ont été discutés sans que l'on ait pu en recueillir, en apparence, aucun résultat conduisant à de bonnes conclusions; on ne pouvait concevoir l'espérance de tirer de ces tableaux aucune solution relativement aux effets exercés sur les phénomènes terrestres: en effet, les conclusions que l'on en tirait, donnaient lieu à des interprétations différentes dans l'esprit de celui qui les collationnait.

Quoique nous soyons encore bien loin d'avoir acquis des connaissances complètes à ce sujet, cependant, si nous voulons nous borner à appliquer notre étude aux effets directs des taches solaires sur la chaleur reçue par la terre, il existe, je crois, une méthode qui n'a pas encore été adoptée, et qui conduit à une solution suffisamment exacte du problème. Il paraît, au moins possible de faire voir, dans certaines limites définies, de combien de degrés ou de parties de degré centigrade la température moyenne annuelle de la terre varie nécessairement entre une année de maximum et une année de minimum de surfaces des taches, en ce qui concerne l'effet immédiat de ces taches sur la radiation thermale solaire.

Pour parvenir à ce but, il est nécessaire :

1° De déduire d'expériences de mesures dignes de confiance relatives aux quantités de radiation ayant trait à la photosphère, à la pénombre ou à l'ombre, en des mesures d'intensités photosphériques, pénombrales et ombrales;

2° De déterminer les surfaces relatives photosphériques pénombrales et ombrales, pour une année maximum et une année minimum;

3° De faire voir, après avoir convenablement combiné les dates, dans quelles limites spécifiques nous pouvons avancer que la température du globe changera nécessairement.

La première condition, autant que je sache, n'avait pas été remplie jusqu'ici, à cause de difficultés d'expérience qui n'ont été surmontées que dernièrement. Ces données seront fournies par les résultats de mesures récentes prises à l'observatoire d'Allegheny, et publiées il y a peu de temps.

Pour la seconde condition, j'ai eu recours aux résultats publiés par Schwabe, Carrington, de la Rue et autres.

Pour la troisième, on emploiera une méthode qui, si elle est nouvelle à quelques égards, n'est qu'une déduction légitime de faits qui ne sont pas mis en question :

1° *Mesures thermales directes de la radiation solaire.*

Depuis que les observations tout à fait neuves faites par Henry, en 1845, ont établi ce fait important, que la radiation thermale d'une tache est en général moindre que celle de la photosphère, on n'a rien ajouté pour faire savoir de combien diffèrent ces radiations. Si l'on n'a jamais obtenu de résultats de quantité, quoique leur avantage eût été évident, on doit sans doute l'attribuer aux difficultés d'expérience que l'on rencontre en passant du point auquel on peut dire que la radiation de la tache est la moindre à celui pour lequel il est possible de déterminer avec exactitude la valeur de cette infériorité. Pour indiquer même partiellement la nature de ces difficultés, nous pouvons observer que l'ombre d'une tache du soleil occupe une surface si petite, que le tremblement de l'image du télescope dû au trouble atmosphérique, cause ordinairement sa libration sur une étendue située de chaque côté de sa position moyenne, et dépassant son demi-diamètre. Quelles que soient les dimensions et la stabilité du télescope, ou quel que soit l'agrandissement de l'image et la petitesse de la thermopile, si nous recherchons seulement la radiation de la chaleur ombrale, les radiations pénombrales seront aussi enregistrées dans une certaine étendue; ou si c'est la radiation pénombrale que nous observons, les chaleurs ombrale et photosphérique entreront alternativement avec elle. L'inconvénient n'est pas sérieux, si nous cherchons seulement à faire voir que la tache dans sa totalité est plus froide ou plus chaude, sans nous occuper de combien; mais évidemment la méthode est funeste à l'exactitude, si nous voulons déterminer de combien la radiation est diminuée dans chaque partie. Il nous faudra alors, soit placer le télescope au delà des limites de notre atmosphère basse, ou faire seulement nos observations dans les périodes rares et courtes, où l'image est tranquille. Dans nos climats du Nord, ces périodes sont toujours correspondantes pendant la journée avec la présence d'humidité et de brume, et il est presque superflu de faire remarquer que ces conditions qui procurent une image tranquille sont précisément celles qui sont les plus défavorables à la transmission de la chaleur radiante : il arrive que les rayons très-diffus et très-affaiblis qui forment l'image agrandie sont, malgré toute les précaution, dans des conditions qui peu-

vent les faire confondre avec les radiations atteignant la pile en provenant des sources étrangères.

On a fait, en 1873 et 1874, les essais d'un grand nombre de combinaisons, pour abriter la pile de manière à ce qu'elle puisse être entièrement protégée contre toute cause de perturbation autre que celle d'un très-petit filet de rayons de l'ombre et de la pénombre; jusqu'à la fin de l'année dernière, ces essais n'ont eu qu'un succès incomplet; c'est alors que l'auteur de cet écrit a imaginé un appareil tel que, même après le moment du passage des larges taches, il a pu obtenir des mesures satisfaisantes.

L'appareil ne peut être complétement expliqué sans un dessin ou sans être vu; mais on peut dire que les conditions essentielles de succès consistent en ce que, pour l'œil placé dans la position de la partie de la face active de la tache que l'on veut étudier, et les murs noircis de la chambre entourée d'eau à une température constante soient seuls visibles, et que l'observateur ait fait provision d'habileté pour vérifier à tout moment la position de l'image sur cette face cachée, que l'on maintient à tout instant dans l'axe optique. La pile spécialement construite par feu M. Becker est composée d'éléments très-petits, et employée conjointement avec un galvanomètre à réflexion. Naturellement on compte sur l'emploi d'un grand équatorial avec un mouvement d'horlogerie exact. Celui que l'on a employé était un réfracteur ayant une ouverture de 13 pouces; on doit par conséquent penser que nos mesures se rapportent aux rayons de chaleur lumineux. L'image projetée a bien été formée sur une échelle de 4 à 8 pieds pour le diamètre solaire.

Ordinairement la pile était placée dans l'image de la photosphère, entre la tache et le centre du disque, et la déviation galvanométrique était notée; on faisait ensuite dans l'ombre une exposition de durée égale, et alors l'observation était encore une fois répétée avec la pile dans la photosphère adjacente, entre la tache et le bord. La moyenne des lectures photosphériques, après que les réductions instrumentales avaient été faites, est employée comme diviseur pour les lectures ombrales (réduites). Le quotient exprime la valeur des radiations ombrales dans les parties adjacentes à la photosphère. Le décroissement de chaleur, à mesure que l'on approche du bord, est sinon exactement, du moins si approximativement, dans le même rapport pour la photosphère et pour les taches, qu'il n'est besoin d'aucune correction en ce qui concerne les observations actuelles. Trente-six mesures sur les

ombres, et trente-deux sur les pénombres, ont été obtenues pendant l'automne de 1874 et le printemps de 1875; les premières donnent la radiation de la chaleur ombrale (la radiation photosphérique = 1,00).

Les secondes la radiation pénombrale de la chaleur. (Radiation photosphérique = 1,00).

Nous renvoyons au tableau anglais pour les nombres de chaque observation :

La moyenne des premières est: 0,54 ± 0,05.
La moyenne des secondes est: 0,80 ± 0,01.

Il résulte de ce tableau qu'en prenant pour unité la radiation photosphérique thermale moyenne près de la tache, la radiation moyenne ombrale est de cinquante-quatre un centième (avec une erreur probable de cinq millièmes), et la radiation moyenne pénombrale de quatre-vingt-un centième (avec une erreur probable de un centième). Les erreurs comprennent toutes les différences dues à la proximité plus ou moins grande du bord dans les taches mesurées, ou celles dues aux différences absolues dans leur radiation; elles comprennent aussi les erreurs d'observation.

2. *Comparaison des surfaces ombrales et pénombrales dans une année de maximum, avec celles d'une année de minimum.*

Pour déterminer la surface couverte de taches dans les années de maximum et de minimum, j'ai pris les dates suivantes dans un mémoire publié dans les Transactions philosophiques, par MM. de La Rue, Stewart et Loewy. (Ce mémoire est intitulé : *Recherches sur la physique solaire*, n. 2, page 115.)

Maximum :	31 déc. 1836.	Minimum :	21 sept. 1843.
«	14 nov. 1847.	«	21 avr. 1856.
«	7 sept. 1859.	«	14 févr. 1867.

Dans le même mémoire, on trouve, dans le tableau 8, pour chaque quatorzième et vingt-huitième jour du mois, de 1852 à 1864, la surface totale des taches en millionièmes de l'hémisphère visible du soleil; elle est déduite des observations de Schwabe, de Carrington et de celles des auteurs, et en ajoutant les moyennes des quinzaines, nous obtenons les données suivantes annuelles pour trois années de maximum en trois années de minimum.

Pour les six mois précédents et les six mois suivants :

28 déc. 1831	Surface des taches	=		0,034670.
21 sept. 1843	—	=	0,002555	
14 nov. 1847	—	=		0,031055.
14 avr. 1856	—	=	0,000850	
14 sept. 1859	—	=		0,034530.
14 févr. 1867	—	=	0,002115	
			0,005520	0,100255.

De là nous déduisons que la surface moyenne des taches pour n'importe quel moment d'une année de maximum = 0,001392, et pour une année de minimum = 0,000077 ; ces chiffres sont déduits d'un grand nombre de taches réparties en longitude avec une uniformité suffisante ; ils représentent donc, non-seulement la surface totale des taches dans la partie de l'hémisphère visible, mais la surface totale apparente dans les parties du disque visible.

En computant toutes les mesures ombrales et pénombrales citées par les auteurs, et s'étendant du 7 février 1862, nous obtenons :

$$\frac{\text{Surface moyenne ombrale}}{\text{Surface — des taches}} = \frac{21\,374}{79\,747} = 0{,}27 ;$$

$$\frac{\text{Surface moyenne pénombrale}}{\text{Surface des taches moyennes}} = \frac{58\,377}{79\,747} = 0{,}73.$$

Ces chiffres, résultant d'observations faites dans une période moyenne, entre un maximum et un minimum, représentent sans aucun doute avec une exactitude approchée les surfaces ombrales et pénombrales pour d'autres périodes. Par conséquent, il nous est permis d'en conclure les résultats suivants :

			Dans une année de maximum.
Surface moyenne apparente ombrale			= 0,001392 × 0,27
—	—	—	= 0,000376
—	—	pénombrale	= 0,001392 × 0,73
—	—	—	= 0,001016
			Minimum.
—	—	ombrale	= 0,000077 × 0,27
—	—	—	= 0,000021
—	—	pénombrale	= 0,000077 × 0,73
—	—	—	= 0,000056

Il nous faut maintenant multiplier chaque surface par le rapport mesuré de sa radiation thermale déjà trouvé. Et nous obtenons ainsi :

$0{,}000376 \times 0{,}54 = 0{,}000203.$	$0{,}000021 \times 0{,}54 = 0{,}000012$
$0{,}001016 \times 0{,}80 = 0{,}000813$	$0{,}000056 \times 0{,}80 = 0{,}000044$
$\overline{0{,}001016}$	$\overline{0{,}000055}$

Et comme on voit ainsi que la radiation moyenne d'une tache du côté de la terre, est dans une année de maximum 0,001016 de celle du disque apparent, et que dans une année de minimum elle est 0,000055, il en résulte que l'effet total des taches pour diminuer la radiation solaire, par suite de l'augmentation de surface qu'elles occupent périodiquement, ne dépassera pas la différence de ces nombres ou 0,000961. Le chiffre de la sixième colonne décimale, n'ayant pas une importance réelle, et celui de la cinquième n'en ayant qu'une douteuse, nous pouvons dire que le plus grand effet admissible des taches est de diminuer la radiation thermale du soleil d'une quantité un peu moindre que le $\frac{1}{10}$ et un peu plus grande que le $\frac{1}{11}$ de un pour cent.

3. *Limites dans lesquelles la température du globe se trouvera affectée par les changements ci-dessus.*

Une computation exacte de l'effet des radiations solaires sur les températures du globe exige que l'on connaisse la chaleur que la terre reçoit de sources autres que la source solaire. Un grand nombre de physiciens éminents ont essayé de déterminer cette valeur; mais ils sont arrivés à des résultats si différents, que nous ne pouvons pas, je crois, en faire usage en y attachant beaucoup de confiance. La méthode que nous adoptons ici, n'est liée à aucune connaissance relative à la température de l'espace ; elle ne comprend non plus aucune connaissance des autres facteurs, indéterminés jusqu'ici, qui sont indispensables à la solution complète du problème : aussi n'arriverons nous pas à un résultat exact, mais nous avons la confiance qu'il sera possible de dire entre quelles limites se trouve la vérité.

Il ne nous paraît pas que l'on puisse mettre en question qu'une température aussi basse que — 56° C. a été observée à l'air libre dans les régions arctiques ; et il est évident que dans les points d'où la chaleur du soleil se retire entièrement, la température moyenne du globe doit tomber au moins aussi bas. Indépendamment de la

radiation stellaire, la terre reçoit à la limite supérieure de son atmosphère une certaine quantité de chaleur, d'une matière interplanétaire non lumineuse qui a absorbé la chaleur obscure venant du soleil, et la rayonne ensuite. Les évaluations de la quantité de cette radiation obscure indiquent qu'elle est plus considérable qu'on ne pourrait le croire au premier abord ; mais, comme, d'après l'opinion de l'auteur de cet article, on ne doit attacher que très-peu d'importance à de telles évaluations, on en parle ici uniquement dans le but de donner de la force à l'opinion consistant à dire que, si la chaleur du soleil était complétement interceptée, quelle que soit la température moyenne que la terre doive atteindre, elle serait certainement au-dessous de — 56° C., et puisque sa température moyenne actuelle est évaluée comme étant de 14° à 16° centigrades, il est évident que la part afférente aux radiations thermales solaires entières, pour notre température actuelle, ne doit pas être de moins de 70° C.

Le moindre changement dans la chaleur solaire dû à la cause sur laquelle nous raisonnons étant, comme on l'a démontré de $\frac{1}{10}$ sur un pour cent de toute la radiation, dont l'effet thermométrique vient d'être évalué à 70° c., nous trouvons

$$\frac{0°,7}{11} = 0°,063 \text{ C}$$

pour le moindre changement de la température du globe, pouvant être attribué à l'effet direct des taches.

En outre, puisque la terre en aucune circonstance ne peut donner plus de chaleur qu'elle n'en possède, on peut, en prenant le zéro absolu comme étant de — 274° C., dire que 16° + 274° = 290° C. représente le plus grand effet qui puisse être attribué au soleil ; et puisque le plus grand changement dans la radiation solaire dû aux taches a été démontré n'être pas moindre que $\frac{1}{10}$ sur un pour cent, nous trouvons $\frac{2°,9}{10} = 0°,29$ C. pour le plus grand changement dans la température du globe qui puisse être attribué à cette cause.

Dans tout ce qui précède, on s'est appuyé sur certaines données tirées d'observations faites par des moyens qui excluent la mesure de l'effet thermal dû aux rayons compris dans les parties ultra-rouges et ultra-violettes du spectre ; mais si cette mesure pouvait

être obtenue, il ne paraît pas probable que les conclusions puissent en être affectées sérieusement.

Afin d'éviter tout malentendu, nous répéterons que rien de ce qui est dit ici n'entre dans l'esprit de l'auteur comme devant trancher d'une manière définitive la question, et que la température de la terre ne puisse être affectée par quelque autre cause de variation dans la radiation solaire dont les taches ne sont que l'accompagnement, et c'est sous cette réserve que nous pouvons énoncer la conclusion suivante :

Les taches du soleil exercent une influence réelle et directe sur les climats de notre globe, en faisant décroître la température moyenne de notre planète, lorsqu'elles sont à leur maximum. Ce décroissement, toutefois, est assez faible pour que l'on puisse mettre en doute s'il a été bien observé et bien séparé des autres influences. Son effet total est représenté par un changement dans la température moyenne de notre globe pendant une durée de onze années, qui ne dépasse pas les trois dixièmes, et n'est pas inférieur au vingtième de un degré du thermomètre centigrade. — (*Observatoire d'Allegheny*, 16 juin 1876.)

MÉTÉOROLOGIE.

Sur la relation constatée en Angleterre entre les courants atmosphériques de directions opposées et le temps qui suit, par M. Robert H. Scott, M. A, directeur du service météorologique de Londres. — Extrait des *Mémoires de la Société Royale*, n° 114, 1869. — On trouve dans les *Mémoires de la Société météorologique de Londres*, publiés en février 1869, un travail de M. Ch. Meldrum, de l'île Maurice, sur la relation entre la gyration du vent dans le sud de l'océan Indien et la situation de courants atmosphériques de direction opposée. L'auteur de ce mémoire y émet l'assertion que les ouragans tropicaux de l'océan Indien méridional prennent *invariablement* naissance entre deux fleuves aériens de directions contraires.

Plus d'un an avant la publication du mémoire de M. Meldrum, mon attention avait été attirée sur la survenance de quelques tempêtes remarquables qui sévirent sur les îles Britanniques, et qui paraissaient en relation directe avec l'existence préalable, au-dessus de la surface de cette région, de courants aériens, polaire et équatorial, extrêmement rapprochés l'un de l'autre.

La première fois qu'il me fut donné de les observer, ce fut le 22 janvier 1868, à un moment où les conditions atmosphériques étaient très-remarquables. Les vents d'est dominaient sur la région centrale et septentrionale des îles Britanniques, tandis qu'en France les vents d'ouest soufflaient avec une grande violence. Les courants se trouvaient enfermés, l'un et l'autre, dans une gaîne si étroite, que la brise soufflait d'ouest à Portsmouth, tandis qu'à Yarmouth régnait un vent d'est violent. Les deux courants contrastaient aussi très-nettement par leur température, et on observa à Londres un brouillard très-épais. Le baromètre se maintint très-bas sur la région qui limitait les deux courants respectifs. Le lendemain 23, la pression augmenta en très-peu de temps, mais ce fut seulement le prélude d'une diminution égale et brusque, de l'arrivée du courant équatorial qui passa rapidement, avec grande violence, sur les îles Britanniques, où il détermina, le 24 janvier, un très-fort coup de vent de sud.

Le 8 décembre 1868, on put observer des conditions entièrement semblables à celles du 22 janvier. De violents vents d'est étaient signalés à Scarboroug, tandis que des vents d'ouest très-forts dominaient sur la Manche et en France. Cet état de chose fut suivi; après un intervalle de deux jours, par une tempête de sud et, en résumé, l'ensemble du phénomène fut complétement analogue à ce qui avait été observé onze mois auparavant.

Afin de pouvoir décrire la remarquable série de ces circonstances, la Société météorologique résolut et recommanda de rechercher les observations constatées des courants polaire et équatorial sur la région des îles Britanniques, et de relater les phases du temps qui s'en était bien suivi. Comme ces courants marchaient dans des directions opposées, ils devaient évidemment se mouvoir dans des canaux sensiblement parallèles entre eux, de sorte qu'il n'y avait que deux cas à examiner.

I. Le courant polaire s'écoule à une latitude supérieure à celle du courant équatorial.

II. Le courant polaire s'écoule à une latitude inférieure à celle du courant équatorial.

La discussion des bulletins météorologiques, pour une période de vingt-sept mois, a fait reconnaître vingt-sept exemples du premier cas, trente du second.

Ces exemples ont été réunis dans deux tableaux distincts, résumés de la sorte, pour être plus intelligibles, après la lecture du mémoire publié.

A l'appui de la relation entre le mouvement du vent et la distri-

bution de la pression atmosphérique qui a été indiquée par le professeur Buys Ballot, à savoir que le baromètre est plus bas sur le côté gauche du courant que sur le côté droit, nous sommes amenés à trouver que, dans le premier cas, il doit exister entre les courants un minimum barométrique relatif et, dans le second, un maximum barométrique relatif. Cette hypothèse est pleinement confirmée par les observations.

Quant au temps que l'on constate à la suite de ces mouvements, M. Meldrum établit que, lorsque les deux courants, par exemple la mousson de nord-ouest et l'alisé du sud-est, sont signalés simultanément dans l'océan Indien, la gaîne du dernier étant placée sur le côté sud du premier, c'est-à-dire à une latitude plus élevée, le baromètre baisse d'une manière rapide et continue. En dernier lieu, la réduction de pression devient plus grande à un point qu'à un autre, et un centre de dépression barométrique se produit, ayant pour conséquence définitive un cyclone.

Dans l'ordre de recherches qui forme le sujet du présent travail, il ne nous a pas encore été possible de décrire la production actuelle d'une tempête dans les limites de notre périmètre d'observations. Le plus grand nombre de nos tempêtes nous arrivent de l'Atlantique, et ne sont pas apparemment formées dans la région immédiatement voisine de celle dont nous recevons des bulletins. Le résultat de ces recherches paraît néanmoins démontrer que, tandis que les conditions du premier cas sont l'indice de perturbations atmosphériques considérables, celles du second semblent dénoter que les vents seront probablement faibles durant quelques jours.

Cas I. Le courant polaire s'écoule à une latitude supérieure à celle du courant équatorial.

En d'autres termes, les vents d'est dominent sur la région nord, et les vents d'ouest sur la région sud. Les vents de nord et de sud font à peu près entièrement défaut.

Vingt-neuf exemples ont été notés de ce cas, et ils ont été très-généralement suivis, à court intervalle, d'une dépression barométrique marquée, produisant le plus souvent une bourrasque de sud.

Dans	12	cas,	le vent de sud a suivi après deux jours;
—	6	—	le vent de sud a suivi après trois jours;
—	6	—	vent frais du sud non encore tempêtueux;
—	2	—	forte brise de nord-est;
—	2	—	forte brise de sud, et immédiatement;
—	1	—	aucun changement de temps.
Total	29	cas.	

De ces faits, il parait résulter que ces conditions indiquent une situation atmosphérique profondément troublée. Dans presque chaque cas, elles semblent dénoter l'existence, ou au moins la formation d'un minimum barométrique sur l'océan Atlantique qui avancera probablement vers nos côtes, et y amènera une tempête de sud. Dans deux cas seulement, il est arrivé que le centre de la bourrasque a passé au sud des îles Britanniques ; ce sont les deux exemples dans lesquels le vent de nord-est fut signalé.

Cas II. Le courant polaire s'écoule à une latitude inférieure à celle du courant équatorial.

En d'autres termes, les vents d'est dominent sur la région sud, et les vents d'ouest sur la région nord.

Trente exemples ont été constatés.

Dans 11 cas, il n'y a pas eu de changement de temps ;
— 7 — le courant polaire a complétement déplacé le courant équatorial sur les îles Britanniques, amenant des vents d'est ;
— 7 — ce déplacement a été partiel et a déterminé des vents de nord-ouest ;
— 5 — la brise de sud ou un vent de sud frais a été déterminé.

Total 30 cas.

De ce qui précède, on conclut que ce cas n'est pas, en règle générale, l'indice de l'approche d'une forte perturbation atmosphérique, bien que, comme tel, il y donne naissance dans cinq exemples ($\frac{1}{6}$ du total des cas considérés). Dans la plus grande partie d'entre eux, le temps, ou reste calme et invariable, ou bien le courant polaire lui succède en déplaçant le courant équatorial plus ou moins complétement, et alors les vents qui dominent sur les îles Britanniques sont généralement de directions entre le nord-ouest et l'est.

Il est clair que, sur la zone très-limitée d'où nous avons tiré nos observations, nous sommes aujourd'hui à même de discuter l'action mutuelle des courants les uns sur les autres (courants non affectés par l'influence produite sur le vent par les inégalités de la surface du sol, telles que celles qui résultent du développement irrégulier de la côte jusqu'au milieu de l'Océan), comme cela a été énoncé par M. Meldrum pour l'océan Indien ; mais on a espoir que ce premier essai d'étude de la relation entre les conditions successives du temps pourront être jugées dignes d'être soumises à la Société Royale. (17 juin 1869.) — (Traduit de l'anglais par H. B.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Complément des dernières séances.

Du maintien des températures constantes. Note de M. A. d'Arsonval. — Une étuve de mon système se compose de deux vases cylindroconiques concentriques. Le cylindre intérieur, ouvert par le haut, constitue la cavité de l'étuve; le bain d'eau étant dans l'espace concentrique, sa dilatation agit, en se totalisant, sur une membrane de caoutchouc qui règle le passage du gaz comme dans le régulateur Schlœsing. L'étuve représente ainsi un gigantesque thermomètre creux, dont la cavité constitue l'enceinte où l'on veut maintenir la température constante. Outre la suppression des deux causes d'erreur susmentionnées, cette disposition éloigne l'emploi du mercure, si fatal aux étuves en cuivre rouge; elle présente, en outre, l'avantage d'augmenter la sensibilité de l'appareil avec sa grandeur, puisque l'on totalise les dilatations. Cette sensibilité peut être presque indéfinie. J'ai pu construire, sur ce principe, des couveuses artificielles, des platines chauffantes pour la micrographie, et des étuves assez grandes pour contenir des animaux ou des hommes, car l'appareil présente le remarquable avantage d'augmenter de sensibilité en augmentant de volume.

— *Sur deux appareils grisoumètres qui peuvent servir à doser l'hydrogène protocarboné dans les mines.* Note de M. J. Coquillion. — Le premier pourra servir à doser l'hydrogène protocarboné dans la mine même; le second, transporté dans le cabinet de l'ingénieur, servira à contrôler le premier, en analysant le gaz recueilli dans la mine aux différents points où les premières observations ont été faites. Ces deux appareils reposent sur le principe suivant: l'hydrogène ou l'un quelconque de ses composés carburés à l'état de gaz est complétement brûlé en présence de l'oxygène et d'un fil de palladium porté au rouge blanc; il y a, par suite, formation d'eau et d'acide carbonique : une graduation convenable de l'appareil peut donner la proportion du carbone. La réciproque paraît également être générale : tout composé oxygéné à l'état de gaz ou de vapeur se combine complétement en présence de l'hydrogène et d'un fil du même métal porté au rouge blanc. Il en résulte donc que le fil de palladium peut être employé, non-seulement pour doser les carbures, mais encore les autres gaz, et qu'il peut, par suite, remplacer avec avantage l'étincelle électrique dans les eudiomètres. Il ne donne en effet de détonation, avec l'appareil que

j'emploie, que dans le cas du mélange détonant d'oxygène et d'hydrogène, et encore cette détonation est toujours très-faible.

— *Sur l'unité des forces en géologie,* par M. Hermite. — Je me propose, dans cette note, de donner les raisons qui me font regarder la pesanteur comme pouvant servir de commune mesure aux forces qui maintiennent l'équilibre des continents.

— *Examen chimique de la turnérite.* Note de M. F. Pisani. — Voici les résultats de mon analyse : Acide phosphorique, 28,4; oxyde de cérium, lanthane, 68,0. En résumé, c'est par voie humide, après fusion au carbonate de soude, que l'on peut faire le mieux l'essai de la turnérite, même en opérant sur des quantités excessivement petites.

— *Observation d'un parhélie, le* 5 *février* 1877. Extrait d'une lettre de M. Soucaze.

— *Du traitement des affections cancéreuses par l'acide acétique et les acétates.* Note de M. Eug. Curie. — J'ai obtenu, dans le traitement des cancers du sein, de l'utérus et de l'estomac, d'excellents effets de l'emploi de l'acide acétique ou des acétates. On voit, sous l'influence du traitement, les douleurs cesser, la tumeur s'arrêter dans son développement, et parfois même rétrograder. J'ai employé l'acide acétique en solutions étendues pour l'usage externe, et, à l'intérieur, les acétates de chaux ou de soude, à la dose de deux grammes par jour. Cette dose est bien supportée, et n'est pas difficile à prendre en solution aqueuse ou dans un sirop.

— *De l'action de l'eau sur les chlorures d'iode.* Note de M. P. Schutzenberger. — Il résulte de l'ensemble de mes recherches que, si les chlorures ne se décomposent pas en acide chlorhydrique, acide iodique et iode libre, c'est parce que le sens de la réaction est modifié par l'existence d'un composé d'acide chlorhydrique et de protochlorure d'iode stable en présence de l'eau.

— *Expériences sur l'empoisonnement aigu par le sulfate de cuivre.* Note de MM. V. Feltz et É. Ritter. — Nous croyons pouvoir tirer de nos expériences les conclusions suivantes : le sulfate de cuivre ne peut être regardé comme un agent inoffensif, quoique son introduction dans l'économie ne provoque pas d'accidents mortels dans l'immense majorité des cas. La mort, en effet, ne survient que si les vomissements ne sont point rapides et énergiques, et encore, dans ce cas, faut-il que la dose soit tellement forte que personne ne consentirait à avaler de plein gré des aliments ou des boissons renfermant cette quantité de toxique.

— *Sur les altérations congestives et hémorrhagiques de l'encéphale*

et de ses méninges, chez les oiseaux. Note de M. O. Larcher. — Les hémorrhagies sous forme de piqueté (état sablé), qui se font au sein de l'encéphale lui-même, et qui coïncident avec une altération plus ou moins marquée de sa substance, constituent une affection toujours très-grave et, le plus souvent, mortelle en peu d'heures.

Le siége de l'hémorrhagie, dans le cerveau ou dans le cervelet, dans les parties profondes ou seulement dans les couches superficielles de chacun de ces organes, ne paraît pas, sous le rapport de la marche et de la déterminaison, exercer une influence appréciable, et c'est plutôt de l'étendue de l'épanchement (et, partant, de la multiplicité des désordres consécutifs) que dépend la gravité du mal. Pour le cervelet, en particulier, on peut, par exemple, voir la vie persister chez un oiseau qui porte, au centre de l'organe, les traces d'une lésion vraisemblablement ancienne; tandis que chez d'autres, qui ont succombé rapidement, les caractères évidents d'une hémorrhagie récente des couches superficielles coïncident avec l'intégrité des parties centrales.

— *De l'état électrotonique dans le cas d'excitation unipolaire des nerfs.* Note de MM. Morat et Toussaint. — *Conclusions.* — Il reste établi que les caractères de l'électrotonus sont profondément modifiés par les méthodes employées pour produire l'excitation. La méthode unipolaire, par la simplicité de ses conditions, nous paraît se prêter beaucoup mieux que l'autre à l'étude des rapports qui peuvent exister entre les phénomènes électriques et les phénomènes physiologiques provoqués dans les nerfs par l'application des courants électriques.

— *Empoisonnement aigu par l'acétate de cuivre.* Note de MM. V. Feltz et É. Ritter. — *Conclusions.* — 1° L'acétate de cuivre est plus actif que le sulfate. 2° Les accidents d'empoisonnement sont beaucoup plus intenses et plus longs chez les animaux à jeun. 3° Les boissons et les solides auxquels on incorpore la dose toxique d'acétate de cuivre prennent une saveur telle, qu'il est impossible qu'on les puisse avaler sans être averti par elle de la présence du poison. 4° L'apparition de l'ictère indique que, dans les empoisonnements subaigus par les sels de suivre, il se produit une supersécrétion biliaire, analogue à celle que nous avons déjà signalée dans les intoxications par l'arsenic, l'antimoine, le phosphore et les substances septiques.

— *Sur l'unité des forces en géologie.* Note de M. V.-H. Hermite. — Si l'on admet, d'après notre théorie, que les dépressions sont les

témoins en creux de l'ancienne forme des bombements, l'étendue de ces dépressions donnera une idée exacte de la grandeur des surfaces couvertes de neige alimentant les anciens glaciers. Cette étendue est bien suffisante pour expliquer leur extension primitive, sans recourir à l'hypothèse d'un refroidissement général.

L'altitude si anormale du terrain erratique dans les montagnes résulte de ces mouvements : le terrain erratique a été relevé de sa position originelle, en même temps que les gradins périphériques des aspérités montagneuses. La disparition de la période glaciaire a pu avoir lieu successivement et correspondre à l'affaissement successif de la zone des plateaux, qui est fonction de l'activité détritique de la zone des flancs.

— *Sur les crevassés du terrain crétacé.* Note de M. E. Robert. — En parlant de la dislocation de la craie, qui forme des collines élevées sur la rive droite de l'Oise, à Précy, j'avais fait remarquer que ce terrain offrait deux sortes de crevasses bien distinctes par leur remplissage : les premières et les plus anciennes ayant sans doute eu lieu pendant que la craie achevait de se déposer au sein des eaux marines, puisqu'elles sont remplies de silex pyromaque, identique à celui qui est en rognons dans la craie, ou qui a remplacé la matière gélatineuse des oursins; les secondes crevasses traversant souvent les premières suivant un angle plus ou moins ouvert, vraisemblablement faites au moment du passage des eaux diluviennes, et pour cela remplies de diluvium brun rougeâtre jusqu'à l'extrémité la plus déliée des fentes.

Je viens de constater que les collines crétacées qui séparent la Champagne de la Brie, du côté de Sézanne, offrent le même genre de dislocation ou de soulèvement. Si le terrain crétacé des deux côtés de la Manche devait offrir de semblables solutions de continuité dans l'épaisseur de ses couches, il y aurait lieu, je crois, de concevoir des inquiétudes relativement au percement du tunnel sous-marin, qui serait alors exposé à recevoir de nombreuses infiltrations.

— *Étude clinique du gui* (Viscum album, *Linn.*). Note de MM. H. Grandeau et A. Bouton. — *Conclusions.* — Chez le gui, la composition immédiate se rapproche beaucoup de celle de la feuille, contrairement à ce qui a lieu chez les végétaux ligneux ordinaires. Sous le rapport de la teneur en matières azotées, les mêmes organes des guis des diverses essences présentent des écarts énormes (25,66 pour 100 à 13,02 pour les feuilles, et 20,40 à 7,25

pour 100 pour les tiges). Les fruits sont relativement pauvres en substances azotées. La teneur en glu et en résine semble au contraire beaucoup plus fixe. Il en est à peu près de même du taux des cendres. La composition immédiate des feuilles et des tiges des guis crus sur diverses essences justifie parfaitement l'usage très-répandu qu'on en fait dans certaines régions pour l'alimentation du bétail.

— *Expériences sur la tonicité musculaire.* Note de M. G. Carlet, présentée par M. Milne Edwards. — J'ai constamment observé, dans mes recherches, un fait que je crois nouveau, savoir : le raccourcissement plus ou moins prolongé d'un muscle après la section du nerf qui s'y rend et avant l'apparition du relâchement définitif. Brondgeest suspend une grenouille par la tête et sectionne la moelle épinière, puis les nerfs lombaires d'un côté seulement. Il en résulterait aussitôt, d'après lui, que la patte du côté où le plexus a été coupé pendait absolument flasque à côté de l'autre, qui garde une position demi-fléchie, due à la tonicité de ses muscles. Si, dans cette expérience, on obtient un allongement du membre, aussitôt après la section du nerf, cela tient à ce que, les muscles extenseurs étant, comme on le sait, plus puissants que les fléchisseurs, le raccourcissement des premiers l'emporte sur celui des seconds, et alors le membre s'étend non par *flaccidité*, comme on dit, mais par *rigidité*, ainsi que je viens de le démontrer.

— *Sur la formation des orages.* Note de M. Zundeo. — Les orages sont, de beaucoup, plus fréquents dans la seconde moitié du jour.

— *Sulfate de cuivre dans le foie.* — Une malade avait pris, en quatre mois, 43 grammes de sulfate de cuivre ammoniacal : elle mourut de tuberculose pulmonaire deux mois et demi après la cessation du traitement. M. Bourneville a eu l'heureuse idée de conserver le foie et d'en faire analyser des fragments par deux chimistes, afin d'avoir des résultats plus certains. Le premier, M. Yvon, trouva, pour la totalité du foie, 236 milligrammes de cuivre ; le second, M. A. Robin, 138 milligrammes. Cette différence conduisit M. Bourneville à confier un autre fragment du foie à M. Rabuteau, qui obtint 250 milligrammes de cuivre, chiffre qui se rapproche de celui qu'avait obtenu le premier chimiste. Ces considérations suffisent pour montrer qu'il s'agit là d'un fait étudié avec soin et qui mérite d'être pris en sérieuse considération.

— *Notice sur une météorite de Madison-Co., N.-C.*, par B.-S.

Burton. — La masse a été trouvée en août 1873, dans la terre de Robert Farneswortk, près de Duel Hill, Madison-Co, Caroline du Nord. Elle était sur le penchant d'une colline, où elle avait été employée probablement par les pionniers qui se sont établis dans le pays, pour soutenir l'angle d'une clôture, actuellement détruite. On dit qu'elle pesait, lorsqu'on l'a trouvée, environ vingt-cinq livres. Deux ou trois livres d'échantillons ont été enlevées à coups de marteau avant que je l'eusse mise en sûreté : la plus grande partie n'a pu en être recouvrée. M. Franeswortk a rapporté qu'une masse semblable pesant environ quarante livres a été trouvée à environ un mille à l'ouest, avant la guerre, peut-être vers 1857; elle a disparu depuis lors, probablement enfoncée dans des décombres. Des efforts pour la retrouver ont été sans succès.

Cette météorite est en fer métallique, d'une forme arrondie irrégulière, avec le revêtement ordinaire d'oxyde magnéttque, mesurant $9 + 6\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4}$ pouces, et du poids de vingt et une livres. A différents points sur la surface, étaient des taches de chlorure de fer en déliquescence. Une portion avait été coupée par un outil d'atelier, quoique seulement avec beaucoup de peine, et décrite par le machiniste comme « le morceau de fer le plus tenace » qu'il eût jamais travaillé. Après le polissage, et par l'action d'un acide, les marques ordinaires apparurent, quoique un peu indistinctes; et en même temps se développèrent des particules distinctes de schreibersite irrégulièrement disséminées sur la surface; par l'action continue de l'acide, elles devirent plus proéminentes.

Densité = 7.46. Fer non passif. Se dissout dans l'acide chlorhydrique sans dégager d'hydrogène sulfuré, laissant un résudu très-léger, noir, charbonneux, qui contient SiO^2, Fe, Cr, Ni, P.

Le résultat suivant a été obtenu sur environ un gramme de fer :

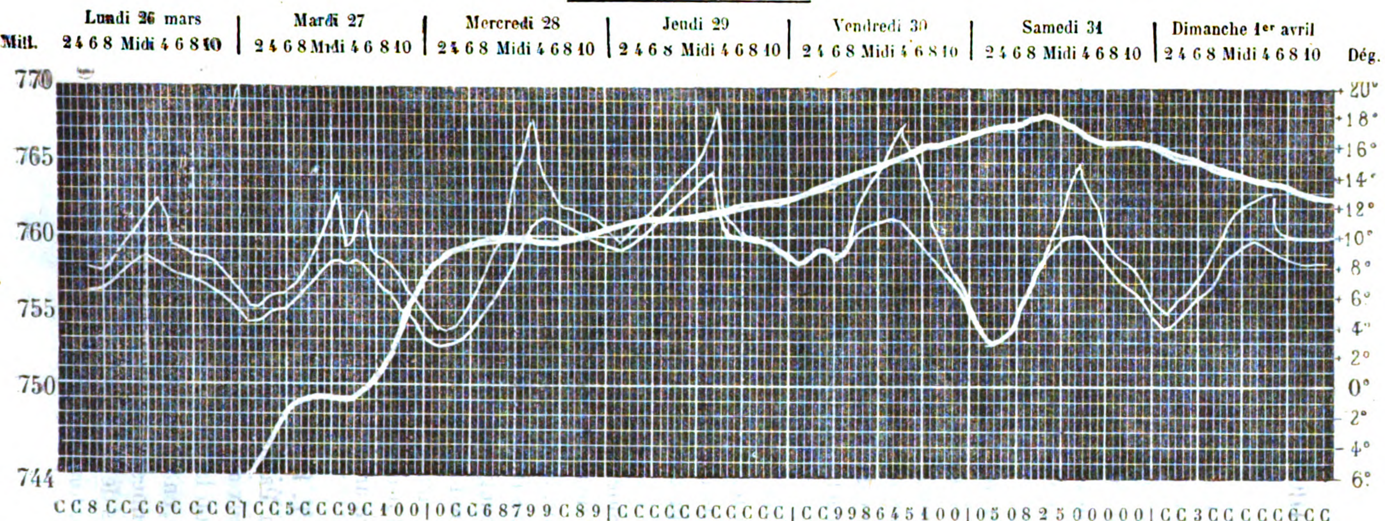
Fer	94.24
Nickel	5.17
Cobalt	0.37
Phosphore	0.14
Cuivre	trace
Résidu	0.15
	100.07

(*The American journal, of science and arts*, décembre 1876.)

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), **et Baromètre enregistreur de M. REDIER** (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La dépression survenue de l'Irlande le 24 mars, marche lentement vers le Sud-Est et a son centre le 26 à Laroche-sur-Yon (737); le 29, elle remonte vers le Nord sous l'influence d'une nouvelle dépression signalée à Valentia qui disparait aussi par le Nord. Le baromètre ne tarde pas à remonter sur l'Europe occidentale et un vent du Sud-Ouest maintient sur nos contrées une température élevée. Le 31 mars une dépression passe sur la Norwége et se dirige vers l'Est, sous son influence le baromètre baisse quelque peu dans le Nord de la France et à Paris. La moyenne thermométrique du mois de mars a été de 6°,8. La moyenne barométrique a été de 753,34 à midi, à l'altitude de 46mm,38. Le minimum a été 732,60 le 20, à 10 heures et 10 heures et demie du soir; maximum 768mm,82 à minuit le 1er. En 22 jours du mois la pluie a été 76mm,7. — (*Observations du Parc Saint-Maur.*)

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 26	5°6	12°7	7°1
le 27	4 8	12 1	7 3
le 28	3 0	16 7	13 7
le 29	9 6	18 7	9 1
le 30	8 0	16 8	8 8
le 31	9 7	15 5	5 8
le 1er	4 8	13 4	8 6

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Conflits météorologiques. — L'année dernière, M. Le Verrier a organisé le service des avertissements météorologiques agricoles avec le concours des commissions météorologiques départementales, en affirmant que, sans ce concours, il était absurde de pouvoir annoncer le temps probable aux stations agricoles.

Aujourd'hui, tout est bouleversé. Une circulaire aux préfets, publiée dans le *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris du 3 avril, détruit l'organisation première, et déclare que les commissions météorologiques, qui ont rendu possible cette importante amélioration, sont désormais « *dégagées* du service délicat, difficile, assujettissant des avertissements. » Leurs présidents sont très-mécontents d'un pareil procédé, et il n'est pas douteux que tous ces conflits n'amènent une crise prochaine dont il est malaisé de prévoir le dénoûment.

— *Fièvre communiquée par des aliments.* — Le médecin officier de santé pour Burnley a rapporté, la semaine dernière, qu'il y a eu à Barrowford cinquante-sept cas de fièvre typhoïde, causés par du lait provenant d'un fermier qui avait la fièvre typhoïde dans sa maison. Il y a eu huit morts.

— *Nouvel alliage de fer.* — Sideraphthite est le nom d'un nouvel alliage de fer, qui est composé de soixante-six parties de fer, vingt-trois de nickel, quatre de tungstène, cinq d'aluminium, cinq de cuivre. Il résiste à l'hydrogène sulfuré, il n'est pas attaqué par les acides végétaux, et ne l'est que légèrement par les acides minéraux. Il est réellement plus utile que l'argent, et il peut être préparé à moindres frais que l'argent allemand. On assure que le fer inoxydable, comme est appelé celui-ci, remplacera parfaitement les alliages, qui ont besoin d'être argentés pour empêcher qu'ils ne s'oxydent.

— *Palais de cristal.* — M. T. Hughes, Président de la réunion ordinaire de la compagnie du Palais-de-Cristal, a déclaré que la direction, pendant les vingt-deux années passées, a été telle, qu'elle mérite les remercîments et non la censure des actionnaires. Pendant ce temps, ils ont bénéficié, en moyenne, de 35,000 livres par an, et ont amené 40,500,000 personnes au Palais; 240,000 livres ont été dépensées en réparations. Plus de 370,000 livres ont été payées en dividendes aux actionnaires ordinaires. Sur le capital privilégié,

228,000 livres ont été payées en dividendes, et malgré la suspension partielle de payement qui a lieu actuellement, les actionnaires privilégiés ont reçu 60,000 livres de plus qu'ils n'avaient souscrit primitivement.

Après une discussion longue et animée, le rapport et les comptes ont été reçus et adoptés, et une résolution a passé, déclarant un dividende au taux de 3 1/2 p. 100 sur le stock privilégié de la compagnie.

— *Éclairage à la résine.* — M. Guillemare, professeur de chimie au lycée de Mont-de-Marsan, a fait jeudi dernier, à la grande salle de la mairie, une conférence des plus intéressantes sur *le pin appliqué à l'éclairage domestique.* Voici, relativement à cet éclairage et aux expériences faites par le conférencier, ce qui a frappé le public. Douze lampes disposées sur un banc préparé à cet effet éclairaient splendidement le fond de la salle. Elles ont brûlé depuis six heures jusqu'à dix heures et quart sans répandre ni odeur ni fumée. L'une d'elles a été éteinte, puis ouverte. M. Guillemare a versé de son contenu dans un verre à pied ; puis, prenant un paquet d'allumettes enflammées, il les a éteintes en les plongeant sans précipitation dans le liquide. Une autre lampe, en pleine activité, a été prise par le conférencier, puis lancée dans l'espace et précipitée sur le sol ; le liquide non-seulement n'a pas pris feu en se répandant, mais, il y a plus, la lampe s'est éteinte. Ces expériences concluantes ont vivement impressionné la nombreuse assistance.

— *Nouvelle boussole* de sir WILLIAM THOMSON. — Plus grande stabilité du compas par tous les temps et dans toute classe de navires. Réduction de l'erreur due au frottement, à une si faible quantité qu'il n'en résulte aucune inexactitude en pratique. Sécurité beaucoup plus grande dans l'usage de la boussole à bord des navires en fer. Diminution des frais et, autant que possible, suppression de la station que doivent faire les navires en fer pour régler leurs compas du système actuel.

La nouvelle boussole existe déjà sur un grand nombre de navires anglais. L'amirauté anglaise a fait placer l'appareil à bord de plusieurs navires de guerre.

— *Cours de zootechnie à l'Institut agronomique.* — M. André Sanson vient d'être nommé professeur à l'Institut national agronomique, à la suite du concours ouvert pour la chaire de zootechnie. L'habile professeur conservera, en même temps, ses fonctions de professeur à Grignon.

— *Patentes anglaises.* — *Projet de loi actuellement présenté à la*

Chambre des communes. — 1° Les patentes pourraient avoir une durée de 21 ans. 2° La taxe pour une *protection provisoire*, qui est aujourd'hui de 5 liv. st., serait réduite à 2 liv. st. 10 sh. 3° La taxe pour les trois premières années de la *patente définitive*, qui est aujourd'hui de 25 liv. st., ne serait plus que de 11 liv. st. 10 sh. 4° Les droits à payer pour la prolongation de durée des patentes seraient de :

50 L. au bout des trois premières années,
100 L. — sept —
100 L. — douze —

Comme on le voit, l'avantage de pouvoir prolonger ainsi la durée des patentes serait d'une très-grande importance pour toutes les inventions dont l'exploitation aurait déjà donné de beaux résultats.

Suivant nos informations, le gouvernement anglais compte faire adopter dans le cours de la présente session les modifications proposées par lui ; s'il en était ainsi, la nouvelle loi serait mise en vigueur le 1er janvier 1878.

— *Nos horloges publiques contrôlées.* — Il y a longtemps qu'on parle de placer dans Paris une quantité d'horloges, ou plutôt de cadrans donnant l'heure exacte au moyen de l'électricité.

D'après un journal de Paris, généralement bien informé, le système est déjà adopté, et sera mis à exécution dans peu de temps.

Le conseil municipal, étant encouragé dans cette voie par le succès de cadrans semblables fonctionnant depuis longtemps dans les principales gares de chemins de fer, il reste maintenant à savoir comment ces cadrans seront établis pour réunir l'utile à l'agréable. Jusqu'à présent, les horloges des kiosques des voitures de place, ne sont pas plus exactes qu'utiles. Du reste, elles n'ont pas assez d'importance, et ne sont certainement pas remarquées du tiers des passants ; mais serait bien avisé celui qui supposerait que le génie français ne serait pas à la hauteur de la tâche qu'il a entreprise.

Les Parisiens se glorifieront dans leurs nouvelles horloges, et croiront donner une nouvelle preuve de la supériorité de leur ville sur toutes celles du monde entier. Ils se donneront le plaisir d'écrire non-seulement sur la nouveauté de leurs horloges, mais ils mettront aussi à toutes des devises appropriées à chacune d'elles : un travail pour lequel on se donnera plus de mal qu'il n'en suffirait dans la plupart des villes pour organiser toute une série de lois.

On peut déjà voir un de ces spécimens de devise sur le cadran de la grande horloge du Palais de justice, consistant dans un couple

de vers alexandrins, desquels on a retiré une morale austère et une comparaison sévère entre la régularité de l'horloge et celle qui devrait exister dans le système intellectuel de l'homme.

Il y a, comme de juste, bien d'autres exemples de cette manie de devises sur les beffrois, et dans les paroisses les plus reculées. Le génie inventif des moralistes sur ces horloges est bien plus drôle et hardi que dans notre pays.

On pourrait en faire une collection qui fournirait tous les éléments d'un traité de morale sur le temps. Cependant, jusqu'à présent, la grande irrégularité des horloges mettrait cette collection d'épigrammes sans valeur bien au-dessous des plus anciens sermons gravés sur les cadrans solaires.

— *Acclimatation.* — La Société d'acclimatation, a résolu d'augmenter la richesse nationale, en dotant nos rivières d'espèces de poissons dont elles sont privées. La classe des poissons nous offre, en effet, d'assez nombreux exemples d'acclimatation pour engager les pisciculteurs à ne rien négliger, soit pour introduire dans les eaux françaises certaines espèces étrangères recommandables à divers titres, soit pour y multiplier des espèces indigènes intéressantes, restées jusqu'ici plus ou moins localisées, et qui pourraient être propagées dans une zone plus étendue. Pour réunir des données exactes et complètes, il est indispensable de multiplier les observations sur un très-grand nombre de points. Nous sommes donc heureux de nous faire l'écho de cette éminente Société, en reproduisant les questions qu'elle adresse à ses membres, ainsi qu'aux personnes compétentes qui voudront bien envoyer leurs réponses au siége de la Société, 19, rue de Lille, Paris.

Quelles sont les différentes espèces de *poissons crustacés* et *mollusques* (poissons d'eau douce, poissons de mer, écrevisses, homards, crevettes, huîtres, moules, etc.) qui *peuplent* ou qui *fréquentent* soit les eaux de l'intérieur, soit le littoral? (Pour la mer, désigner les points des côtes, les noms des fonds, des bancs, etc.; les établissements ostréicoles, bouchots à moules, etc.; pour les eaux douces, nommer les cours d'eaux, canaux, lacs, étangs, etc. Indiquer les établissements de pisciculture, etc.). Parmi les espèces observées, quelles sont les plus abondantes? Quelles sont les plus rares? Quelle est, pour chaque espèce, l'époque habituelle du frai? L'eau est-elle claire, trouble, vaseuse ou boueuse? Quelle est la nature du fond? rocheux, sableux ou vaseux? Quels sont spécialement les cours d'eau visités périodiquement par le saumon, la truite de mer, l'alose, la lamproie, l'éperlan? Jusqu'à quel en-

droit ces espèces les remontent-elles? Quels sont les cours d'eau où ces mêmes espèces ne se montrent que peu ou pas? Connaît-on les causes qui les empêchent d'y pénétrer? Est-ce, notamment, la nature de l'eau?

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 30 *mars au* 5 *avril* 1877. — Variole, 4; rougeole, 12; scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 24; érysipèle, 6; bronchite aiguë, 59; pneumonie, 91; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 6; choléra, »; angine couenneuse, 42; croup, 25; affections puerpérales, 5; autres affections aiguës, 294; affections chroniques, 538, dont 191 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 35; causes accidentelles, 24; total : 1,170 décès contre 1,135 la semaine précédente.

— *Traitement de la fièvre typhoïde*, par M. P. Jolly. — Quand la fièvre typhoïde est simple, on doit s'abstenir de toute médication perturbatrice, et prescrire un traitement essentiellement hygiénique : repos au lit; boissons acidulées chaudes ou froides, au goût du malade; demi-lavements tièdes de son, de guimauve ou de lait; cataplasmes, onctions d'huile de camomille camphrée sur l'abdomen, s'il survient du météorisme; alimentation appropriée à l'état actuel des organes digestifs, à l'appétence du malade : pour boisson, aux repas, de l'eau de Condillac, additionnée d'un tiers de vin de Bordeaux.

Le traitement des complications doit varier avec les complications elles-mêmes. Si le cerveau est atteint, ou menacé d'accidents qu'il faut toujours prévoir, les moyens de traitement les plus convenables sont les bains tempérés, additionnés d'une infusion concentrée de feuilles d'oranger et de laurier-cerise; des ablutions fréquemment répétées, sur le front, d'eau tiède animée d'alcoolats de menthe ou de mélisse, ou de vinaigre aromatique; des sinapismes aux extrémités; de légers purgatifs. On administre, en outre, par cuillerée à dessert, de deux heures en deux heures, la potion suivante :

Eau distillée de chèvrefeuille.		100	grammes.
Eau distillée de laurier-cerise. .	*áá*	10	—
Eau distillée de cannelle. . . .			
Sirop de codéine.		20	—
Sirop d'éther.		10	—

— *La métro-péritonite puerpérale résumée en ses propositions fondamentales*, par M. le Dr Lambert, de Bruxelles. — Nous prenons d'une thèse inaugurable présentée et soutenue par M. le

docteur Lambert, à Louvain, sur la métro-péritonite, les propositions sommaires qui suivent, pensant qu'elles résument assez bien l'état de nos connaissances sur cette maladie complexe.

I. La dénomination de fièvre puerpérale est trop vague, et ne convient pas pour désigner les affections si diverses qui peuvent atteindre la femme après l'accouchement.

II. Sur la nature de la fièvre puerpérale, les auteurs sont divisés en deux camps : les essentialistes et les localisateurs. Nous rejetons, avec ceux-ci, l'idée de l'existence d'une entité morbide particulière, d'une fièvre essentielle indépendante de lésions organiques.

III. Les vaisseaux lymphatiques et veineux de la matrice peuvent charrier du pus et aussi en fournir.

IV. Les plaies utérines et les plaies vaginales sont les principales portes ouvertes à l'infection.

V. L'infection ne peut se produire que par le contact direct des matières septiques avec ces plaies, que ces matières proviennent soit de l'organisme d'une femme atteinte de métro-péritonite puerpérale, soit d'un cadavre, soit d'un érysipèle, soit d'une plaie quelconque dont la supuration est altérée et infecte.

VI. La métro-péritonite puerpérale est une véritable infection septique des plaies vaginales et utérines, analogue à celle qui peut se produire dans toute autre plaie.

VII. Les anciens considéraient à tort la métastase laiteuse comme cause de la fièvre puerpérale.

VIII. La contagion ne peut se produire par l'intermédiaire de personnes saines.

IX. Le symptôme véritablement initial de la métro-péritonite puerpérale n'est pas le frisson, comme on l'admet généralement, mais bien la douleur siégeant dans la région de l'utérus, et dépendant de l'inflammation de cet organe.

X. Les qualifications bilieuses, typhoïde, inflammation, ne conviennent pas pour désigner les différentes formes que peut prendre la maladie.

XI. Le phlegmon de la fosse iliaque est une complication fréquente de la métro-péritonite puerpérale, difficile à reconnaître dès le début.

XII. L'existence des phlegmons pelviens plutôt à droite qu'à gauche reconnaît pour cause la position de l'utérus, qui siége plus généralement à droite qu'à gauche pendant la gestation comme après l'accouchement, jusqu'à ce que se soit opérée la rétraction complète de cet organe.

XIII. Diverses affections peuvent être confondues facilement avec la métro-péritonite puerpérale.

XIV. Les émissions sanguines locales ou générales doivent former la base du traitement.

XV. L'éclampsie reconnaît comme cause déterminante la congestion des centres nerveux.

XVI. Le traitement curatif de l'éclampsie consiste tout d'abord en émissions sanguines, et en second lieu dans l'emploi des narcotiques et des antispasmodiques, parmi lesquels les plus utiles sont les opiacés et l'atropine.

XVII. La présence de l'albumine dans les urines, pendant les accès d'éclampsie, reconnaît pour cause la congestion des reins, chez les femmes non albuminuriques.

XVIII. Le bruit de souffle maternel que l'on entend pendant la gestation est dû non-seulement à l'augmentation du volume des vaisseaux artériels intra-utérins, mais encore au changement de composition du sang.

XIX. Le rectum est la principale cause de l'obliquité droite de l'utérus pendant la grossesse.

XX. L'électro-poncture paraît être le moyen de traitement le plus sûr de la grossesse extra-utérine à son début.

XXI. Les douleurs de l'enfantement sont dues à deux causes : 1° la contraction exagérée des fibres musculaires de l'utérus, ce qui doit y faire naître de véritables crampes ; 2° la dilatation forcée du col utérin, du conduit vaginal, des parties molles qui constituent le périnée, enfin et surtout de l'orifice vulvaire.

XXII. L'incoercibilité de vomissements pendant la grossesse dépend exclusivement du système nerveux : « du pneumogastrique et probablement aussi du grand sympathique. »

XXIII. Dans les cas de présentation anormale du fœtus, la version spontanée ne se produit que si celui-ci, au lieu d'être situé perpendiculairement dans l'organe utérin, affecte une position oblique ; s'il s'y trouve placé horizontalement, la version spontanée est impossible.

XXIV. On peut arriver à la mensuration des diamètres de la tête du fœtus dans le sein de la mère au moment de l'accouchement au moyen du forceps ordinaire.

XXV. Les porte-lacs que j'ai imaginés ont l'avantage de pouvoir être improvisés, et sont d'une application à la fois facile, prompte et sûre.

XXVI. Ils peuvent également servir à porter une ficelle sur les polypes utérins. (*Revue médicale, française et étrangère.*)

Chronique psychique. — *L'instinct et l'intelligence.*

Leçon de M. N. Joly, de Toulouse. — *Conclusions.* — Des faits et des considérations qui précèdent, il résulte, ou du moins il semble résulter que l'instinct est vraiment une force innée, primordiale, généralement invariable et infaillible, au moyen de laquelle la grande majorité des animaux exécutent, sans les avoir appris, sans en avoir conscience, des actes d'une régularité parfaite et d'une grande complexité.

Les actes du pur instinct sont donc *automatiques;* mais l'intelligence s'associe fréquemment et vient en aide à l'instinct, et il est alors difficile d'assigner à l'un ou l'autre la part précise qui lui revient.

L'*habitude* s'y joint, à son tour, et donne naissance à des actes qui, primitivement voulus et appris, finissent par devenir entièrement automatiques (automatisme *secondaire* de Carpenter) et, qui plus est, *transmissibles par voie d'hérédité.*

Mais l'instinct *proprement dit,* l'instinct *naturel,* n'est pas le résultat de l'habitude, puisqu'il a précédé toute habitude, toute connaissance; ce n'est pas non plus le produit de l'intelligence, puisqu'il offre avec elle des caractères antagonistes et même tout à fait opposés.

L'intelligence et l'instinct sont donc deux forces bien distinctes, l'une éminemment libre, perfectible et contingente, l'autre aveugle, immuable et fatale.

Les actes de l'une procèdent évidemment du cerveau (un des ganglions cérébroïdes chez les invertébrés); ceux de l'autre peuvent émaner aussi du cerveau (*instincts encéphaliques*), mais ils semblent, dans certains cas, émaner exclusivement du système nerveux grand sympathique, de la moelle épinière, ou de la chaîne nerveuse qui la représente chez les animaux inférieurs. De là le caractère *automatique* ou *réflexe* d'une foule de mouvements dits *instinctifs*; de là le caractère réfléchi de la plupart des actes intellectuels, bien que ceux-ci puissent, par un exercice soutenu et une longue habitude, acquérir quelquefois le caractère de l'*automatisme* ou de l'*inconscience.*

Généralement, les actes de l'instinct sont en corrélation intime avec la conformation organique, mais certains instincts paraissent échapper à cette dépendance. Ainsi, par exemple, la seule disposition des organes, tant intérieurs qu'extérieurs, ne saurait expliquer la différence si prononcée des instincts du lièvre et du lapin, du castor d'Europe et de celui dn Canada, de nos divers chiens de chasse, etc., etc. Il faut donc que ces instincts aient leur siége dans le cerveau, où la trace en a été imprimée, soit primordialement, sois depuis un temps plus ou moins long. Ce sont là des

instincts que nous pourrons nommer, avec Dugès, *instincts encéphaliques*, par opposition à ceux que nous avons nous-même appelés *organiques*, dénomination peut-être préférable à celle *d'instincts animaux* adoptée par le savant professeur de Montpellier.

L'intelligence prédomine chez l'homme, l'instinct chez les animaux. Réduit au seul instinct, l'animal ne s'élèverait pas beaucoup au-dessus de certains végétaux, de la sensitive, de la dionée-attrape-mouches, des *Sarracenia*, des *Nepenthes* et autres plantes auxquelles le professeur Hooker et Ch. Darwin ont récemment appliqué le nom de plantes *carnivores*, parce qu'elles sont capables de se procurer une proie animale et de s'en assimiler la substance à la suite d'une véritable digestion.

Mais, outre l'instinct, ce guide presque toujours infaillible, la grande majorité des animaux a reçu en partage l'*intelligence*, non pas cette intelligence supérieure qu'on appelle *raison*, et par laquelle, comme dit Jouffroy, « l'homme se comprend lui-même et, avec lui, les choses qui l'entourent, et les rapports qui existent entre leur nature et la sienne, » mais bien cette intelligence moyenne ou inférieure, et en quelque sorte toute *sensitive*, qui leur suffit pour reconnaître l'objet de leurs besoins, de leurs désirs, de leurs appétits. Quelque faible qu'elle soit, cette intelligence sait adapter les moyens à la fin; comme la nôtre, elle naît et se développe; comme la nôtre, elle est faillible et se corrige ; elle hésite, choisit, se détermine et veut. Mais elle n'est que faiblement progressive, nullement créatrice, et très-rarement généralisatrice.

Chronique d'analyse. — *Résolution des équations algébriques*, par M. Nicolas Jablonowski. — Soit l'équation

$$f(x) = r. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

qui exprime une relation quelconque entre l'inconnue x et la quantité r. Ecrivons la série des grandeurs :

$$\left.\begin{array}{c} \overset{*}{r} \\ f(r) \\ f(f(r)) \\ f(f(f(r))) \\ f(f(f(f(r)))) \end{array}\right\} (2)$$

Puisque toutes ces quantités sont formées suivant une loi constante, indiquée par le premier membre de l'équation (1), on pourra donc toujours trouver la régularisation qui existe entre les divers

éléments qui composent les expressions de ces quantités ; — ce qui permettra d'obtenir, plus ou moins facilement, la quantité φ (r), appartenant à la même série (2), et immédiatement précédente par rapport à r. La place qu'occupe cette quantité dans la série (2) est indiquée par l'astérisque.

Puisque cette quantité φ (r) précède r immédiatement, et puisqu'elle appartient à la série (2), elle a donc la propriété :

$$f(\varphi(r)) = r,$$

ce qui prouve que φ (r) est la quantité X cherchée.

En appliquant cette théorie à l'équation du second degré

$$x^2 + px = q \quad \ldots \quad (4)$$

ou, ce qui revient au même, à l'équation :

$$\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 = q + \frac{p^2}{2},$$

on trouve la série :

$$(3) \left\{ \begin{array}{ll} q + \frac{p^2}{4} & \\ \left(p + \frac{p^2}{4} + \frac{p}{2}\right)^2 & \\ \left\{\left(q + \frac{p^2}{4} + \frac{p}{2}\right)^2 + \frac{p}{2}\right\}^2 & \ldots (\nu) \\ \left[\left\{\left(q + \frac{p^2}{4} + \frac{p}{2}\right)^2 + \frac{p}{2}\right\}^2 + \frac{p}{2}\right]^2 & \ldots (\mu) \end{array} \right.$$

Pour passer d'une de ces quantités, par exemple, de la quantité (μ) à la quantité (ν), il faut de la quantité (μ) extraire la racine carrée, et du résultat soustraire $\frac{p}{2}$; cette loi est générale pour toute la série (3); donc, on obtiendra la quantité précédente par rapport à $q + \frac{p^2}{4}$, en extrayant la racine carrée, ce qui donne :

$$\pm \sqrt{q + \frac{p^2}{4}}$$

et en diminuant ce résultat de $\frac{p}{2}$, on trouve donc définitivement :

$$-\frac{p}{2} \pm \sqrt{q + \frac{p^2}{4}}.$$

Selon ma théorie, cette dernière quantité doit être la racine de l'équation (4), — et justement nous avons obtenu la formule connue, quoique par un raisonnement nouveau.

En supposant que cette bien simple remarque constitue l'appendice à la théorie des équations, je prends la liberté, monsieur l'abbé, de présenter ces quelques lignes à vos hautes lumières.

NICOLAS JABLONOWSKI.
Licencié ès sciences mathématiques.

Chronique d'astronomie. — *Un soleil réduit en flammes, ou combustion spontanée d'un soleil*, par RICHARD A. PROCTOR. *Londons Écho.*

Dans ces derniers temps, nous avons eu au milieu des profondeurs des étoiles, un exemple qui nous révèle un danger que peut courir notre soleil, et que nous pouvons courir aussi. Il est un certain nombre de sujets d'études astronomiques qui, tout en se rapportant à des corps d'un immense éloignement, intéressent cependant de très-près les habitants de la terre. Ainsi, par exemple, il y a une importance considérable à savoir si ce que nous connaissons du soleil doit aussi nous faire naître l'idée que le globe qui est le feu, la lumière et la vie de notre système, ne perd pas graduellement son énergie, et s'il ne peut pas en résulter que nos descendants se trouveront de beaucoup moins bien chauffés et éclairés, que nous le sommes aujourd'hui. Il y a aussi beaucoup d'intérêt à savoir si l'on peut admettre qu'il existe quelque vérité dans la théorie émise par sir W. Thomson; cette théorie, qui, on peut le remarquer, n'a pas laissé que de frapper les astronomes, consiste à dire que les fragments des planètes détruites pourraient bien être des véhicules au moyen desquels les semences de la vie sont transportées dans d'autres mondes, et que notre terre, après avoir dans les siècles passés reçu la visite de tels fragments, s'est ainsi, par leur arrivée, trouvée fournie des germes de cette vie qui abonde aujourd'hui à sa surface; mais en revanche, que notre terre, à son tour, subira le même genre de destruction, et sera lancée dans l'espace en fragments, qui répandront les germes de la vie au bénéfice d'autres globes jusque-là privés de populations. Il y a une autre question d'un très-grand intérêt; elle consiste dans le fait signalé par sir Isaac Newton, dans une étude bien connue; il a dit que si une comète tombait sur le soleil, il y aurait un développement de chaleur si terrible, que la terre et tous les autres globes entourant le soleil seraient détruits, ou au moins que tout ce qui a de la vie à

leur surface viendrait à périr. Il est vrai de dire que, depuis ces derniers temps, cette idée n'est plus en faveur; les astronomes, en constatant les effets très-petits produits par les comètes, même sur les membres les moins importants du système solaire du genre des satellites de Jupiter, en sont venus à considérer les comètes comme des corps d'un poids très-faible, dont, par conséquent, la matière, en tombant sur le soleil, ne pourrait donner lieu qu'à une inflammation insuffisante. En outre, nous en sommes venus à considérer comme de très-petite probabilité la chute d'une comète sur le soleil. Nous savons aujourd'hui que, parmi les comètes dont la trajectoire a été bien déterminée depuis quelques années, il y en a deux qui s'approchent très-près du soleil, et, par une singulière coïncidence, l'une d'elles se trouve rangée dans les principes de Newton : c'est la comète de Newton de 1780. Cette comète est arrivée vers le soleil à une proximité moindre que le sixième de son diamètre, et son noyau doit avoir atteint les sommets des flammes rouges que nous constatons autour du soleil. La seconde comète fut celle de 1843; le 27 février de cette année, elle se trouvait à environ 60,000 milles de la surface du soleil; ainsi le volume de sa chevelure doit avoir balayé le soleil, et les parties les plus extérieures de son noyau, non-seulement doivent avoir rencontré les flammes solaires, mais même elles doivent avoir atteint le lit inférieur des flammes vu pendant les éclipses du soleil, et qu'on appelle la *Sierra*. De plus, si ces deux comètes, parmi celles des deux cents dernières années, se sont approchées beaucoup du soleil, sans qu'aucun malheur soit survenu, les astronomes se trouvent encouragés à dire que, quelle que soit la crainte que nous puissions concevoir, relativement aux changements dans la condition du soleil, il est presque inutile de considérer les comètes comme pouvant être la cause de ce danger.

Mais voici des nouvelles parvenues des profondeurs stellaires qui nous intéressent de plus près. Elles nous apprennent qu'un soleil, qui, sans doute, est à beaucoup d'égards semblable au nôtre, a subi les effets de quelque grande catastrophe; les causes de cette catastrophe ne peuvent encore être assignées, mais leur nature véritable est incontestable. Notre soleil fait partie d'un ensemble de centaines de millions de soleils, tous probablement semblables à lui, qui tous sont des centres de mondes se mouvant circulairement. Chacun de ces soleils est lancé dans l'espace, avec son cortége de mondes dont chacun, entraîné dans le même sens que cela a lieu pour notre terre, peut porter son fret vivant, ou plus probable-

ment, chacun de ces mondes, à quelque époque de son existence, est devenu un séjour habitable pendant une période soit longue, soit courte. Ainsi, les soleils peuvent être comparés à des locomotives dont chacune entraîne un cortége bien fretté. Heureusement les accidents semblent être rares dans ces machines célestes. Parmi ces soleils, un petit nombre paraissent tout d'un coup perdre une grande partie de leur énergie; ce changement a lieu dans le cours de quelques centaines d'années, ce qui, dans la chronométrie céleste, ne constitue qu'un instant; dans ce changement, il semble que l'approvisionnement de combustible ait souffert d'une grande réduction. Des malencontres de ce genre n'ont pas beaucoup excité l'attention, quoique, évidemment, il devrait en résulter un sérieux sujet de réflexions, si notre soleil devait aussi perdre les trois quarts de sa chaleur, comme cela est arrivé pour l'étoile moyenne de la Charrue, ou encore s'il devait en perdre quatre-vingt-neuf fois le centième, comme cela est arrivé pour l'étoile Éa, autrefois brillante, aujourd'hui à peine visible, qui se trouve dans les Argonautes. Mais lorsque nous entendons parler d'un accident tout opposé, celui d'un soleil qui, tout à coup, brille d'un éclat cent fois plus vif que d'habitude, lorsque nous entendons parler d'une locomotive céleste dont l'énergie s'est développée au point de donner lieu à une explosion soudaine, et dont la combustion, qui devait n'exister que pour son entretien, a tourné à sa destruction, nous nous trouvons frappés de l'idée que la même chose pourrait bien arriver à notre soleil. Ces circonstances constituent certainement un fait curieux, et quoique nous n'ayons pas clairement la preuve qu'un danger nous menace, du genre de celui qui circule dans les globes très-éloignés de nous, il y a là matière à réflexion.

Chronique de physique. — *Eau solide.* Leçon de M. le professeur Guthrie à l'Institution royale. — L'auteur commença par la remarque très-vraie que les choses qui sont les plus abondantes dans la nature sont, en fait, les plus exceptionnelles. Après quelques autres démonstrations, il exposa que l'eau, qui est si commune, est extraordinaire dans ses propriétés. Projetez sur elle de la chaleur rayonnante, elle arrête cette chaleur; appliquez-lui de la chaleur, non-seulement elle la conduit, mais elle excelle comme conducteur parmi les éléments composés. Les gouttes d'eau sont les plus grosses gouttes de tous les fluides, et tiennent le plus longtemps ensemble. Elle réfléchit le moins la lumière. L'eau peut être rendue solide en lui ôtant la chaleur, et, associée avec d'autres

corps, elle peut devenir solide. Dans ce dernier cas, on est convenu de l'appeler solidifiée, et il serait peut-être mieux de l'appeler fixée. C'était spécialement la « fixation » de l'eau dans les composés qui a formé le sujet de la lecture. Il y a environ deux ans, le professeur Guthrie proposa le terme de cryohydrates pour les hydrates des corps cristallisés qui ne peuvent exister à l'état solide qu'à une température au-dessous du point de congélation de l'eau. L'étude de ces cryohydrates ouvre un vaste champ de recherches, et nous ne sommes encore qu'à son entrée. On a montré un certain nombre d'expériences, et l'on a exposé des tableaux de résultats obtenus en opérant avec différents composés. La production spontanée des cryohydrates de bichromate de potasse et de sulfate de cuivre a été montrée sur une petite échelle entre des lames de verre devant une lanterne; leur développement graduel était observé sur l'écran sur lequel étaient projetées les images. Nous pouvons encore à peine dire à quels usages pratiques ces études peuvent conduire; mais on voit déjà que, tandis que le cryohydrate de sel commun, ordinairement employé comme mélange réfrigérant, maintient une température de — 22° C, il y a d'autres cryohydrates qui maintiennent une plus basse température. En parlant de la mer *palæocrystique*, le professeur Guthrie dit qu'il se risque à annoncer que l'on y trouvera les proportions des sels différentes de ce qu'elles sont dans d'autres océans. Voici un fait non expliqué avant que ces études en eussent donné la raison : à—37° C, un mélange de quatre molécules d'eau et d'une molécule d'alcool devient solide; mais un mélange ou plus fort ou plus faible ne se solidifie pas. Ceci explique pourquoi le rhum de quelques baleiniers se congèle, et celui d'autres baleiniers ne se congèle pas. Cela dépend de sa force. Le professeur, en terminant, parle de l'importance d'une étude faite avec soin des effets produits par de légères différences dans des objets communs.

— *Expériences sur la nature de la force développée dans le radiomètre de M. Crookes*, par le professeur O.-N. Rood, de Columbia collége. — Ces expériences démontrent que généralement le premier effet est la répulsion, le second l'attraction. Ces effets sont, je pense, suffisamment expliqués en supposant l'existence d'un courant vertical sur la face échauffée du disque, et un courant horizontal dirigé vers le côté échauffé du vase; ils agissent l'un contre l'autre, et quand le disque est vertical, ils se contre-balancent souvent plus ou moins parfaitement pendant un instant. Lorsqu'on éteint la flamme, le courant vertical est très-affaibli, tandis que le

courant horizontal n'est pas beaucoup gêné; de là le mouvement violent vers le côté échauffé du vase. (*The American journal, of science and arts*, décembre. 1876.)

— *Expériences sur la résonnance sympathique d'un diapason*, par Robert Spica. — D'après les mesures prises avec un appareil enregistreur électro-chimique, que j'ai imaginé pour ces recherches et d'autres semblables, je trouve que, lorsqu'un diapason de grandeur ordinaire (entre ut_3 et ut_4) est en vibration, son manche s'élève et s'abaisse alternativement en accord avec la période du diapason, en parcourant un espace d'environ $\frac{1}{10}$ de pouce. Lorsqu'un diapason sur sa caisse éprouve l'influence d'un diapason éloigné, la caisse donne au manche ce mouvement alternatif qui est communiqué aux branches du diapason, et les met en vibration de la manière dont la main fait marcher un pendule, comme il a été spécifié précédemment.

Ce mouvement de $\frac{1}{10}$ de pouce peut être considéré comme une constante, et correspond au mouvement de deux pouces de la main dans la démonstration. Si nous diminuons la longueur du diapason sans changer la constante, nous augmentons par là la grandeur de l'angle initial; le résultat que nous avons déjà noté est le même que le raccourcissement de la tige du pendule. Ceci bien compris, nous sommes en position d'expliquer la manière dont se comporte le diapason construit en métal de cloche. La vitesse des vibrations dans le métal de cloche est bien moindre que dans l'acier, et par conséquent, en conservant la même épaisseur dans les deux cas, un diapason ut_3 en métal de cloche doit être plus court qu'un diapason ut_3 en acier; le rapport de la longueur de l'acier à celle du métal de cloche est comme 90 à 75. Par conséquent, quoique l'on conserve le nombre de vibrations, l'on gagne l'avantage d'avoir un diapason court, et par suite d'augmenter le mouvement angulaire des branches.

L'idée m'est venue alors que peut-être le métal de cloche avait la propriété de recevoir le mouvement plus aisément que l'acier. Pour m'en assurer, j'ai fait un couple de diapasons en acier donnant ut_3, plus courts que ceux de Kœnig, et naturellement plus minces, afin de conserver le nombre de vibrations. Ces diapasons agissaient justement comme les diapasons en métal de cloche. Ensuite j'ai fait un couple de diapasons donnant ut_4 aussi longs que les diapasons ut_3 de Kœnig, et naturellement plus épais. Ils ont résonné comme les diapasons ut_3 de Kœnig. Enfin, prenant un diapason ut_3 de Kœnig sur sa caisse, le plaçant à une dis-

tance de vingt pieds, il a été reconnu que, en faisant résonner le diapason long de Kœnig, mon diapason court répondait, tandis qu'en faisant résonner le diapason court de Kœnig, le mien ne répondait pas du tout. (*The American, journal of science and arts*, décembre 1876.)

— *Procédé pour obtenir la dessiccation complète de l'air contenu dans une chambre.* — A Oxford, dans les nouveaux bâtiments destinés aux études scientifiques, on a appliqué une méthode nouvelle pour maintenir sec l'air d'une chambre spécialement consacrée aux expériences sur l'électricité à haute tension.

L'appareil se compose d'un cylindre de cuivre chauffé, sur lequel passe une bande de flanelle sans fin : à l'intérieur du cylindre sont disposés des becs de gaz constamment allumés, ce qui permet de réaliser dans le passage un échauffement considérable de la flanelle. La vapeur d'eau qui abandonne le tissu est entraînée par le courant d'air qui alimente les becs de gaz. La flanelle séchée et refroidie repasse dans l'atmosphère de la salle, absorbe l'humidité, et vient la perdre de nouveau au contact du cylindre. L'air se maintient dans un état de siccité qui constitue un isolement parfait répondant à toutes les exigences des physiciens.

Chronique de l'industrie. — *Utilisation de la chaleur dans les machines à vapeur*, par M. Mallet. — *Conclusions générales.* — 1° Quand la vapeur est admise au cylindre, il y a une condensation plus ou moins considérable pendant l'admission, et cette condensation se continue en partie pendant l'expansion; la chaleur qui en provient est absorbée par les parois du cylindre, et les réchauffe. Une partie de cette chaleur est perdue; mais une partie demeure emmagasinée, et est ensuite reprise par la vapeur condensée pendant l'expansion, si celle-ci est prolongée suffisamment, c'est-à-dire jusqu'à ce que la température de la vapeur tombe au-dessous de celle du cylindre;

2° Il s'ensuit que le poids de vapeur existant au cylindre, au moment de la fermeture de l'admission, est moindre que celui qui existe lors de l'ouverture à l'échappement, si l'expansion est considérable;

3° L'inégalité de ces poids de vapeur ne paraît pas être influencée par la vitesse de fonctionnement de l'appareil;

4° L'eau condensée pendant l'admission ne se revaporise pas tout entière; la quantité de vapeur, réellement entrée au cylindre, est donc supérieure à celle que dénote le diagramme d'indicateur;

5° Pour prévenir la condensation à l'intérieur des cylindres, il ne suffit pas de protéger ceux-ci par des matières isolantes, il faut chercher à les maintenir par des moyens *extérieurs* à la température initiale de la vapeur;

6° Les pertes par condensation dans les cylindres extérieurs sont tellement importantes, qu'on doit considérer les introductions inférieures à 30 centièmes de la course comme absolument défavorables à l'économie de vapeur;

7° Dans presque tous les cas, à vitesse égale, la plus forte consommation d'eau par unité de puissance correspondait au plus faible travail développé.

— *Observation sur la durée des traverses en bois imprégné.* — A la dernière réunion de l'Association des ingénieurs des chemins de fer allemands, qui a eu lieu à Constance fin juin de cette année, le conseiller secret, M. Funck, a fait, sur la durée des bois imprégnés, quelques communications très-intéressantes.

Des expériences qui ont été entreprises en partie sur la ligne de Cologne-Minden et en partie sur la ligne du Hanovre; il résulterait que le remplacement des traverses a dû être opéré dans les proportions suivantes :

31 0/0 au bout de 21 années de service pour des traverses en pin injectées au chlorure de zinc.

46 0/0 au bout de 22 années de service pour des traverses en hêtre injectées à la créosote.

49 0/0 au bout de 17 années, avec du chêne non injecté.

20,7 0/0 après le même laps de temps, avec des traverses en chêne injectées au chlorure de zinc.

Partout où les observations ont eu lieu, les conditions étaient des plus favorables, c'est-à-dire que la voie était faite en matériaux de première qualité.

Des échantillons pris au hasard sur les traverses qui, au bout du temps d'observation, étaient encore reconnues bonnes pour le service, offraient des sections parfaitement saines.

Comme complément à ces brillants résultats obtenus sur les voies allemandes, il ne sera pas inutile de citer les observations qui ont été faites sur une ligne autrichienne (Kaiser Ferdinand's Nord-Bahn).

Le remplacement a été opéré dans les conditions suivantes :

74,48 0/0 après 12 ans de service pour du chêne non injecté.

3,29 0/0 au bout de 7 ans de service pour des traverses en chêne injectées au chlorure de zinc.

0,09 0/0 au bout de 6 ans pour des traverses en chêne imprégnées de goudron créosoté.

4,46 0/0 au bout de 7 ans pour pin imprégné au chlorure de zinc.

Les traverses en pin injecté dont il s'agit ici ont été posées, en 1869, sur les voies de garage de la ligne morave-silésienne. Depuis 1869 et 1870, on n'emploie plus sur la ligne du Nord (Kaiser Ferdinand's) que les traverses en chêne imprégnées préalablement, soit de chlorure de zinc, soit de goudron créosoté.

— *La lampe Liétar.* — M. Liétar, vient d'inventer une lampe des plus ingénieuses. L'invention est d'une telle simplicité, qu'on ne s'explique pas qu'elle n'ait pas été trouvée depuis longtemps. La lampe se compose de deux parties : le réservoir qui contient le pétrole, et dans ce réservoir un cylindre qui renferme la mèche. A la partie inférieure de ce cylindre est pratiqué un trou, à petit diamètre, par où passe le pétrole au fur et à mesure que la lampe en a besoin pour son alimentation. Le pétrole n'a donc plus de contact direct avec la flamme, et dès lors on peut souffler la lampe, la laisser tomber, la renverser, et la flamme s'éteint sans qu'il y ait le moindre danger d'explosion ou d'incendie.—(*Science pour tous.*)

— *Emploi du pétrole comme combustible.* — On vient de découvrir en Italie un procédé d'emploi du pétrole pour le chauffage des machines à vapeur. On se sert dans ce but d'amiante, qui possède, comme on sait, la propriété de résister au feu. L'huile minérale amenée à la surface d'un lit d'amiante brûle en produisant une chaleur intense. Le peu de conductibilité de l'amiante maintient la température suffisamment basse au-dessous de la couche enflammée pour que le papier ne puisse y prendre feu ; la chaleur produite se trouve donc concentrée à l'intérieur du foyer.

On peut en outre fabriquer avec l'amiante un carton absolument à l'abri du feu et constituant un isolant parfait, même sous l'épaisseur réduite de 3 à 5 millimètres. On applique ce produit sur les parties extérieures de la chaudière et sur les parties intérieures dont l'échauffement est inutile, et l'on peut promener la main sur les endroits ainsi garnis sans souffrir de la chaleur.

Des expériences ont eu lieu à Londres en présence d'ingénieurs qui ont été frappés du résultat obtenu. Comme ce n'est pas la première fois qu'on cherche à utiliser le pétrole dans l'industrie, nous nous bornons à signaler le fait, au sujet duquel on ne possède pas encore les éléments suffisants d'appréciation.

— *Sur l'extrait de tanin comme épurateur des masses cuites*, par M. V. Piéron. — « Voici la proportion que j'ai employée : 1 litre de

tanin liquide à 20° environ, pour 3 hectolitres de masse cuite. Il est bien entendu que cette proportion est toute relative. Ainsi, je n'ai trouvé aucun inconvénient à doubler parfois la dose ci-dessus, suivant la nature même des betteraves travaillées. Du reste, et bien que l'emploi du tanin ne soit certes pas nouveau, ne serait-il pas désirable, dans l'intérêt de notre industrie, que cette question de l'épuration par le tanin fût traitée et étudiée à nouveau par ceux qui s'occupent plus spécialement de chimie sucrière, qui seraient le mieux à même de nous éclairer et renseigner à ce sujet? Ainsi, par exemple, quels sont les effets possibles de décomposition produits par le tanin mis en contact avec les sels à acides minéraux ou organiques qui se trouvent contenus dans les jus et sirops de betteraves? Ne peut-il pas y avoir précipitation et, par conséquent, élimination de certaines bases formant une combinaison insoluble avec le tanin? » (*Journal des fabricants de sucre.*)

Chronique de zoologie. — *Singulier mode d'alimentation des fourmis des bois.* — M. Mac-Cook, de l'Académie des sciences naturelles de Philadelphie, a publié, dans les comptes rendus de ce corps savant, des observations très-intéressantes sur les habitudes de la *formica rufa* (fourmi rousse). Il en résulte que ces fourmis ont, dans leurs communautés distinctes, des règlements en vertu desquels les travailleuses sont nourries sans être obligées de quitter le théâtre de leur activité. Les fourrageuses d'une communauté, revenant par des sentiers connus du haut des arbres, ont l'abdomen gonflé de miélat, c'est-à-dire sont replètes, suivant l'expression de M. Mac Cook. Elles sont arrêtées au pied de l'arbre par les travailleuses de la fourmilière en quête de nourriture. La *replète* s'assied sur ses pattes de derrière et place sa bouche contre celle de la travailleuse affamée, ou de la pensionnaire, comme la nomme l'auteur; souvent deux, quelquefois trois pensionnaires, sont ainsi nourries simultanément par une seule replète. Celle-ci fait habituellement preuve de complaisance; mais quand elle se montre revêche, la pensionnaire l'arrête et l'empoigne avec vigueur. D'après les nombreuses observations recueillies par l'auteur, il est permis de conclure qu'il y avait complète amitié entre les fourmis d'un district, renfermant environ seize cents fourmilières et des milliards d'habitants. Des individus, appartenant à des fourmilières différentes et assez éloignées, ont toujours fraternisé quand on les a transportés dans des fourmilières voisines. Toutefois, des fourmis ayant été plongées dans

de l'eau, puis replacées dans la fourmilière, ont toujours été attaquées comme des ennemies ; si l'on mouillait les assaillantes, elles étaient attaquées à leur tour. Plusieurs expériences semblables ont prouvé qu'un bain détruisait momentanément l'odeur particulière ou une autre marque caractéristique, à l'aide de laquelle les fourmis se reconnaissent entre elles.

— *Pêche annuelle du poisson dans le fleuve de Cambodge.* — L'un des bras du Cambodge, appelé Grand-Fleuve par les Annamites, traverse un lac immense qui, au moment de la décroissance du fleuve, ne se trouve plus avoir que quelques mètres d'eau. Cet abaissement des eaux donne naissance à un phénomène annuel qui produit d'énormes gains à ceux qui peuvent en profiter.

Le poisson, en quantité immense et de qualité excellente pour la consommation, se trouvant surpris dans ce vaste lac comme dans une nasse immense, cherche à s'échapper, lorsqu'il aperçoit le danger, par tous les exutoires du lac. C'est là que les pêcheurs qui l'attendent font des pêches miraculeuses, et qu'ils les complètent avec plus de facilité encore lorsqu'ils peuvent saisir, pour ainsi dire à la main, les poissons qui se sont laissé attarder dans ces fosses sans issues.

Cette pêche annuelle, à moins qu'elle ne prenne une bien grande extension, ne paraît pas devoir diminuer, car, toutes les eaux de la Cochinchine étant extrêmement poissonneuses, il est probable que le lac se peuple tous les ans de plusieurs millions de poissons venant des centres de reproduction.

Chronique botanique. — *Mespilus japonica.* — Le néflier du Japon, *mespilus japonica*, appartient à la famille de rosacées. Il est très-répandu en Algérie, lisons-nous dans l'*Alger médical*, où il est cultivé et comme plante d'ornement et comme plante de rapport.

Ses fruits légèrement acidulés et sucrés renferment de grosses graines lisses et brunes, dont l'amande possède une saveur excessivement amère et âpre. C'est à cause de cette particularité sans doute que les enfants la dédaignent et qu'on la rejette généralement.

C'est là une circonstance heureuse et dont on ne saurait trop s'applaudir, attendu que cette amande, réduite en pâte avec de l'eau, donne lieu à un développement considérable d'acide prussique et d'essence d'amandes amères.

Certaines personnes s'occupent en ce moment de tirer parti de

cette propriété, et se servent de cette amande pour préparer des liqueurs ou des sirops, qui ne sont pas sans agrément, qui rappellent le kirch ou le sirop d'orgeat, mais qui, d'un autre côté, présentent de grands dangers, surtout si l'on emploie pour les confectionner une trop grande quantité de graines.

Dans ce cas, ces préparations, attrayantes par leur goût et leur odeur, cachent sous ces dehors des propriétés délétères dues à la grande quantité d'acide prussique qu'elles renferment.

— *Une nouvelle plante à tan.* — Une plante contenant du tanin (le *polygonum amphybium*), et qui croît en très-grande abondance dans la vallée du Missouri, semble destinée à remplacer l'écorce de chêne dans l'opération du tannage. Elle renferme 18 pour 100 de tanin, tandis que la meilleure écorce n'en contient que 12 p. 100.

De grands établissements qui l'emploient à Chicago trouvent qu'on peut tanner avec cette substance un tiers de cuir en plus qu'avec la même quantité d'écorce. Le procédé de tannage est absolument le même ; mais le cuir est plus souple, plus beau et plus durable, il est susceptible de recevoir un fini plus complet. La plante est annuelle, peut se faucher sèche et s'empiler en bottes comme le foin.

— *Le papier de bambou.* — Cette substance est d'introduction très-récente, et, avant 1860, à l'exception de la paille, employée dans la fabrication des papiers de qualité inférieure, les chiffons et les déchets de coton et de chanvre étaient les seules matières dont on se servait en grand.

M. Routledge a porté son attention sur le bambou, considéré comme matière première pour la fabrication du papier, et a fait quelques expériences sur une grande échelle dans cette direction. Sans parler des qualités que possède le bambou au point de vue de la préparation de la pâte à papier, M. Routledge fait remarquer qu'il n'existe probablement aucune plante d'une croissance aussi rapide et d'une production aussi peu coûteuse. Il n'est pas rare de la voir s'élever de 30 centimètres par jour, et son rendement peut être estimé d'une façon très-modérée à 100 tonnes par hectare, obtenues avec un travail presque nul, si l'on défalque l'irrigation, qui est une opération nécessaire. Par le séchage, le bambou perd environ 75 0/0 de son poids primitif, et environ 60 0/0 du restant consiste en fibre propre à la fabrication du papier, ce qui donne un rendement net de 15 tonnes par hectare. La méthode employée par M. Routledge est la suivante : Les jeunes plantes sont d'abord passées par des cylindres broyeurs, puis par des cylindres canne-

lés de section convenable, qui les divisent en bandes étroites ou rubans, lesquels sont ensuite coupés à la longueur voulue et passés à la cuve de cuite. Ces cuves sont disposées par groupes, reliées entre elles par des tuyaux dans lesquels circule la substance employée pour produire le défilage; cette substance, consistant en alcali caustique, passe d'une cuve à l'autre et sépare des fibres, dans chacune d'elles, une nouvelle quantité de matière, jusqu'à ce qu'elle soit enfin neutralisée; on la décharge alors, et l'alimentation se fait en ajoutant toujours de la lessive fraîche à l'une des extrémités du groupe, à mesure que la lessive épuisée s'écoule par l'autre extrémité. Lorsque la fibre a été suffisamment traitée de cette manière, elle est lavée, placée sous une presse, divisée et finalement séchée au moyen d'un courant d'air chaud. (*Engineering*.)

— *L'itchori*. — Le palmier à huile (*Enimba Raffia*) de Madagascar, donne un fruit ou drupe nommé *itchori* dont le noyau, très-fort, est entouré d'une pulpe comestible et couverte d'un derme dur et brillant disposé en écailles; le parenchyme est amer et comestible et donne de l'huile; l'amande de la noix, qui a 4 centimètres de long sur 3 de diamètre, contient également une huile excellente. La grande espèce, au dire des indigènes, donne beaucoup moins de produit que la petite.

Ce palmier est d'un grand intérêt à cause de l'huile grasse contenue dans le péricarpe de ses fruits, connue sous le nom d'*huile de palme*, que le commerce apporte aujourd'hui en Europe en très-grande quantité. Depuis quelque temps déjà, on a trouvé le moyen de faire servir cette huile à la fabrication des bougies stéariques, et, dès lors, la consommation en est devenue tellement considérable, que les navires employés maintenant, pour le seul port de Liverpool, à la transporter en Europe ne jaugent pas moins de 25 000 tonneaux. Obtenue avec soin, et surtout épurée comme savent le faire les nègres, cette huile est d'un jaune pâle, limpide, fluide, presque dépourvue de saveur; elle a une odeur agréable. Dans le pays même, on l'emploie pour la préparation des aliments, pour l'éclairage et pour différents usages. En Europe, on s'en sert pour la fabrication des savons et des bougies. C'est, en outre, de ses graines qu'on extrait la substance grasse, jaunâtre, de consistance analogue à celle du beurre, que l'on connaît sous le nom de *beurre de Galam*. Les usages de cette matière sont analogues à ceux de l'huile de palme.

Avec les fruits de l'arbre à Dika (*Dika-Ompégué*) ou Oba (*Mangifera Gabonensis*), les noirs font une pâte compacte, dure, ayant la cou-

leur et le goût du chocolat. Ce produit, qui sert beaucoup dans l'alimentation indigène, est, paraît-il, un excellent assaisonnement pour le poisson.

Chronique agricole. — *Le pavage des écuries.* — Voici un mode de pavage des écuries que l'on recommande comme n'ayant aucun des inconvénients des autres procédés : briques sur champ, cailloux étêtés ou rasés, cubes de bois séparés par des rainures, etc.

Il consiste à revêtir de béton le sol des écuries.

On dispose les pentes exactement comme on le veut pour la conservation des aplombs, qu'on oublie trop souvent, et pour l'écoulement des liquides, ainsi que pour l'aménagement du purin.

Il suffit de former, au moyen d'une baguette en fer ou en bois, des rainures dans le béton au moment où il est encore frais et mou. Ces rainures, se croisant en losanges allongés, font couler les liquides dans le sens de la pente, et assurent les pieds des chevaux.

Un seul coup de balai, la litière relevée pendant un quart d'heure, et le sol devient sec comme un plancher ou un parquet.

Rien de plus facile que de poser le béton. L'homme le moins habile peut en une demi-heure disposer et battre le sol arrosé convenablement; pétrir le mortier et le cailloutis hydraulique; l'étendre sur une épaisseur de 6 à 8 centimètres; enfin, frapper les losanges avec un pilon muni d'une palette à sa base.

La chaux hydraulique rend ce pavage en béton le plus économique de tous : il ne revient pas à plus de 2 fr. 25 c. ou 2 fr. 75 c. le mètre carré, prix inférieur à celui d'un mauvais pavé en cailloux.

Si, au bout d'un certain temps et à de certaines places, le béton s'use et se creuse, rien n'est plus simple que la réparation. Il suffit de délimiter l'endroit à remplacer au ciseau et au marteau, et de tendre sur cette place, préalablement mouillée et battue pardessous, un nouveau béton qu'on protége, pendant quelques jours, au moyen de bouts de planches recouverts de paille.

(*Bullet. de la Soc. agric. de la Suisse romande.*)

Chronique horticole. — *Influence des abris.* — M. Koller, ayant dans son jardin, à Enghien, des poiriers de doyenné d'hiver qui fructifiaient très-bien en espalier, avait essayé d'en avoir aussi en contre-espaliers. Or ces derniers, plantés depuis dix ans, ne lui avaient donné que des fruits pierreux, fendus, tavelés, n'atteignant jamais leur maturité. Il fit enfoncer en terre un poteau à chaque

extrémité du sujet, et sur ces poteaux il plaça un abri formant chaperon, en voliges, à deux pentes, chacune de 45 centimètres. Ce chaperon est élevé de 30 centimètres au-dessus de l'arbre, qui lui-même a 2 mètres environ de hauteur. Sous cet abri, M. Koller obtint 30 poires qui se sont trouvées les plus belles de son jardin, tandis que les fruits récoltés sur les branches du même arbre qui dépassaient l'abri ont été tavelés et gercés comme par le passé. — J. DE PRADEL.

— *Forçage des asperges, procédé* JAQUESSON. — Le procédé consiste à recouvrir l'asperge d'une bouteille sans fond. Les bouteilles étant bouchées, on n'a qu'à les prendre par le goulot et les poser là où l'on voit pointer les asperges. Alors non-seulement celles-ci se développent plus vite qu'elles ne l'auraient fait si elles eussent été exposées à l'air libre, mais elles sont beaucoup plus tendres, c'est à ce point même qu'on peut les manger tout entières, ce qui se comprend : la privation d'air s'opposant à la formation du ligneux et favorisant au contraire le développement du tissu cellulaire, il n'y a pas production de fibres, qui sont toujours désagréables. Mais il faut avoir des bouteilles ! Le fait est certain; en réalité, il ne constitue pas une difficulté bien grande, car les vieilles bouteilles ou celles qui ne sont pas de calibre sont presque sans valeur; de plus, il ne faut pas oublier que, dans certaines industries, dans la fabrication du vin de Champagne, par exemple, on peut compter sur une perte de 8 à 12 p. 100, occasionnée précisément par la séparation qui se fait du cul avec le corps de la bouteille, qui alors devient impropre à tout service autre que celui que nous indiquons.

CHIMIE.

NOUVEAU PROCÉDÉ D'ANALYSE DE LA POTASSE, par M. CASAMAYOR. — En amenant tous les liquides contenant le tartrate acide de potasse à la condition de renfermer au moins 60 p. 100 d'alcool en volume, j'ai pu obtenir tout le potassium à l'état de crème de tartre insoluble. — L'alcool de cette force ne doit cependant pas être employé tout d'abord, parce qu'il peut, dans quelques cas, modifier la composition de la solution à analyser, et parfois le potassium peut être précipité sous d'autres formes que la crème de tartre. Il doit être mis en usage au dernier moment, seul, immédiatement, avant de jeter le précipité sur un filtre, de manière que le tartrate acide

puisse être précipité. On l'emploie aussi pour laver le précipité sur le filtre et le débarrasser d'acide tartrique, comme nous le verrons plus loin. — Pour expliquer la méthode d'estimation du potassium en tartrate acide, permettez-moi de prendre le cas le plus simple qui puisse se présenter : celui de l'analyse d'une solution aqueuse de potasse pure. Supposons que nous ayons une dissolution *décinormale*, 47 milligr. de potasse par c. c. Mettons 10^{cc} dans un verre, nous pouvons convertir le tout en tartrate acide avec une quantité suffisante d'acide tartrique. Pour ce qui constitue la suffisance, nous pouvons noter qu'elle devrait pouvoir précipiter tout le potassium à mesurer, le minimum étant quatre fois autant d'acide qu'il y a de potassium dans le composé ($4 \times 39 = 156$). ($C^8H^6O^{12} = 150$. EM). Nous devons toutefois employer une quantité d'acide six fois plus grande que celle du potassium à précipiter. En outre, en présence de l'alcool, le précipité est apte à retenir un excès d'acide. Je ne saurais dire en quel état, mais si nous employons un excès titré d'acide, tel que dix ou douze fois plus que le potassium, l'analyse par une solution titrée de potassium donnera un excès de 2 ou 3 pour 100. Si nous avons un moyen de juger approximativement la quantité de potassium dans la substance à examiner, nous emploierons six fois autant d'acide. Si, en faisant l'essai, nous nous apercevons avoir été trop au delà du titre, la quantité obtenue nous servira à déterminer la quantité à employer pour la certitude dans une subséquente analyse. Chaque essai prenant moins d'une heure, deux essais prennent à eux deux moins de temps qu'un seul par un autre procédé. — Si nous ignorons entièrement la quantité de potassium dans le composé à analyser, nous prendrons une grande quantité d'acide ; pas au delà toutefois de trois fois le poids de ce composé, parce que le monosulfure, qui a le plus fort pourcentage de potassium, n'exige pas plus de ($2.84 = 71 \times 470.91$, qui $\times$ 4 donne 2,8364 EM). Le suivant, l'hydrate potassique, a presque, mais non exactement, 70 (69.64 EM).

Pour revenir à nos 10^{cc} de solution deci-normale, nous pouvons noter qu'ils contiennent 47 centigr. de potasse correspondant à 39 de potassium. Nous devons donc peser approximativement 2 grammes d'acide tartrique, ce qui est un peu moins que 6 fois la quantité de potassium à précipiter ($39 \times 6 = 2,34$). Cet acide est dissous et ajouté à nos 10^{cc} de solution. Le liquide doit être alors agité, pour bien mêler les deux solutions. Les cristaux commencent à se déposer presque immédiatement, et le dépôt augmente pendant 5 à 6 minutes à peu près, s'arrête, et le liquide devient clair. On ajoute

alors l'alcool pour activer le précipité. Cette addition, toutefois, demande quelques mots d'explication. — Comme résultat de nombreuses évaluations du potassium, dans des composés d'espèces diverses, j'ai trouvé avantageux d'ajouter, d'abord, seulement une petite quantité d'alcool, environ un dixième du liquide contenu dans le verre. Après cette addition, on agite suffisamment pour faire un mélange exact, et on abandonne 5 ou 6 minutes, après lesquelles le liquide au-dessus du précipité est redevenu clair; finalement, le reste de l'alcool doit être ajouté pour rendre le liquide riche d'au moins 60/100. On secoue le mélange une fois encore, et, quand il est clair, on jette sur le filtre.

Pour assurer aisément la quantité d'alcool, je trace sur le verre une ligne correspondant à 50^{cc}, avec une lime préalablement mouillée de pétrole, ou d'essence de térébenthine, pour prévenir la rupture du verre. 50^{cc} sont parfaitement suffisants, lorsqu'on prend 1 gr. de matière pour l'analyse. Le volume du verre doit être au moins 200^{cc}. Le volume 50^{cc} est celui de la solution dans l'eau avant d'ajouter l'alcool. On ajoute de l'eau jusqu'au trait 50. D'un autre côté, nous avons de l'alcool fort, soit 93.5 p. 100, le plus commun sur le marché et vendu sous le nom de 95. Nous ne donnerons pas de règles pour le mélange; elles sont bien connues des chimistes. Dans le cas actuel, nous ferons observer que 100^{cc} de 93.5 mis à 150 donnent 0,623, force de l'alcool demandée. Après avoir ajouté 10^{cc} de ces 100, nous ajoutons le reste. Le dépôt des cristaux terminé, nous jetons sur un filtre. Il est très-important, lorsqu'il existe du sodium, de ne pas attendre trop longtemps avant de filtrer, sans quoi les résultats seraient inexacts. Je me propose d'examiner cette question dans une future communication. Le liquide filtré donne une couleur rouge distincte au papier de tournesol. Le précipité doit être lavé avec de l'alcool à 60 jusqu'à cessation de cette couleur. Après quoi le précipité est prêt pour être dissous dans un verre et essayé avec la potasse, après chauffage suffisant et coloration par le tournesol.

Le verre contenant la crème de tartre dans de l'eau est placé sous une burette, et si l'opération a été soigneusement conduite, il faut prendre exactement 10^{cc} de potasse deci-normale pourra mener au bleu.

La condition d'une solution contenant seulement de la potasse et de l'eau est extrêmement rare, si même elle se présente dans les analyses, et nous avons maintenant à nous assurer de l'influence des corps trouvés ordinairement en combinaison ou dans un mélange avec le potassium.

Si nous versons 10^{cc} de solution déci-normale de potasse dans un verre, avec un peu de tournesol, nous pourrons trouver la quantité d'acide sulfurique ajouté goutte à goutte, qui neutralise les 10^{cc} de potasse. Après l'avoir fait, si nous ajoutons, comme ci-dessus, 2 gramm. d'acide tartrique dissous dans l'eau, un très-léger précipité sera obtenu, même en attendant des heures, et quoique le liquide soit agité, ou quoique nous ajoutions une quantité d'alcool, le précipité n'augmente pas perceptiblement. Si, au lieu de nous arrêter à la neutralité, nous ajoutons un excès suffisant d'acide sulfurique, l'acide tartrique ne produira pas le moindre trouble après une agitation prolongée et l'addition de grandes quantités d'alcool. — L'acide chlorhydrique agit exactement de la même manière dans les mêmes circonstances, et c'est aussi le cas avec les acides azotique et phosphorique. D'après la tenue du bromide et de l'iodide, en présence d'un excès d'acide tartrique, nous devons conclure que les acides bromhydrique et iodhydrique appartiennent à la même catégorie.

Avec tous ces acides, une quantité suffisante pour neutraliser la potasse donne un léger précipité, pendant qu'un excès empêche la précipitation. Dans le premier cas, le précipité produit ne peut prendre naissance que par la mise en liberté d'une suffisante quantité d'acide, après quoi le dépôt ultérieur est empêché. Les acides expérimentés ci-dessus sont de puissants acides minéraux dont les affinités pour le potassium sont si grandes que, quoique le tartrate acide soit plus insoluble qu'aucun de leurs composés potassés, ils n'abandonnent qu'une petite quantité de potassium à l'acide tartrique. Si, par conséquent, on choisissait un acide plus faible que l'acide tartrique pour l'unir au potassium, il n'empêcherait pas la production d'un abondant dépôt de tartrate acide. L'acide acétique, naturellement indiqué de lui-même, et après essai, a été trouvé incapable d'empêcher cette précipitation. Il y avait donc là moyen de sortir de la difficulté.

Avant de décrire la manière dont cette propriété de l'acide acétique a été utilisée, nous devons, pour la meilleure intelligence du sujet, constater que les sels de sodium dans de l'alcool à 60, n'empêchent pas la précipitation du tartrate acide. Les sulfate, azotate, chloride, bromide, iodide, le tartrate et l'acétate semblent également impuissants pour empêcher la formation du précipité. C'est un point important, parce qu'au moyen de la soude ou de son carbonate, nous pouvons séparer les bases qui accompagnent le potassium et l'ammoniaque, dont le tartrate acide est très-insoluble, peut être chassé

par la chaleur en présence de la soude. La propriété que possède l'acide acétique de permettre le dépôt complet de la crème de tartre a suggéré d'abord le procédé suivant : Étant donné un composé potassique, l'acide phosphorique, s'il est présent, pourrait être séparé en phosphate ammoniaco-magnésien, ou tricalcique, ou tout autre convenable. Les acides volatils peuvent être chassés par l'acide sulfurique en excès et la chaleur jusqu'à ce que des fumées d'acide sulfurique commencent à paraître. L'acide sulfurique peut ensuite être précipité par l'acétate de baryum, laissant ainsi de l'acide acétique seul en combinaison avec les bases dans le liquide.

Ce procédé est simple en théorie, mais long et en même temps détestable dans la pratique. Une analyse était déjà commencée sur ce plan, lorqu'un autre, beaucoup plus convenable et simple, me vint de lui-même, qui donna à l'épreuve les résultats les plus satisfaisants. Ce procédé consiste à ajouter au composé dont on veut faire l'analyse, s'il contient un acide minéral puissant, une certaine quantité d'acétate de soude, puis de l'acide tartrique. L'effet de l'addition de l'acétate de soude est que, si un acide minéral puissant est en excès, il forme un sel de sodium en agissant sur l'acétate, et met en liberté une quantité correspondante d'acide acétique. Lorsqu'on ajoute ensuite l'acide tartrique, après la précipitation d'une certaine quantité de tartrate acide, l'acide minéral rendu libre agit sur l'acétate et met de nouvel acide acétique en liberté. Cette action continue jusqu'à ce que tout le potassium ait été précipité en tartrate acide et que tous les acides minéraux puissants originairement combinés avec le potassium aient été unis, et une quantité d'acide acétique mise en liberté. La quantité d'acétate de sodium que j'ajoute ordinairement est égale à celle de l'acide tartrique; la quantité théorique est de 55/100 (54.67. $C^4H^3O^3NaO$. EM), mais j'obtiens toujours d'excellents résultats en employant des quantités égales. L'excès ne donne pas de dommage.

Cette action de l'acétate de soude de déterminer la précipitation de la crème de tartre a de l'importance pour mesurer le potassium. Dans les livres de chimie, nous trouvons des indications pour précipiter le potassium de ses combinaisons par le moyen de l'acide tartrique, comme si c'était une difficile et délicate opération. Une addition d'acétate de sodium liée à l'acide tartrique et un usage prudent de l'alcool donneront des indications en quelques minutes, même lorsqu'il existe en petites quantités.

Pour donner un exemple de l'analyse du potassium, prenons un échantillon de chlorure de 1 gramme. On le dissout, et on ajoute

2 grammes d'acétate de soude, qui est dissous. On ajoute ensuite 2 grammes d'acide tartrique, dissous, dans le mélange de chlorure et acétate de soude. Nous notons le volume total du liquide, et, après dépôt de tartrate acide terminé, nous ajoutons un dixième au plus d'alcool à 93,5/100, où un nouveau dépôt prend naissance. Après l'addition du reste de l'alcool fort, qui doit être tel que le volume total d'alcool soit double de la solution primitive aqueuse, la crème de tartre précipitée obtenue est mesurée exactement comme il a été dit pour la solution deci-normale de potasse. Au lieu de mesurer le précipité volumétriquement, on le sèche à 100° et on le pèse. L'analyse volumétrique est cependant préférable, en dehors de sa rapidité et de son exactitude, parce que, sous l'action de l'alcool, plusieurs composés, tels que les sulfates, peuvent (dans certains cas) être précipités ; mais, comme ils n'ont pas de réaction acide, leur présence n'apporte aucun trouble dans l'estimation par une solution alcaline.

Pour me permettre de vérifier l'exactitude des résultats obtenus par ce procédé d'analyse, j'ai, dans tous les cas, pris un volume connu de solution titrée de potasse pure, et j'ai ajouté des acides SO^3,AzO^5,HCl, en variant la quantité des sels de sodium. La potasse dissoute était la potasse à l'alcool de Tromsdorff ne contenant pas de soude. Les acides ne laissaient pas de résidu par évaporation et ne pouvaient, par conséquent, renfermer de potassium. — En saturant 10^{cc} potasse avec les acides SO^3,AzO^5,HCl, on a obtenu les résultats suivants : les nombres représentent les cc. de la même potasse qui saturaient le tartrate acide précipité dans chaque cas.

$SO^3.KO$	$AzO^5.KO$	ClK
10	9.9	10
10.05	9.85	10.05
9.9	9.95	9.85

En faisant ces expériences, il était d'une extrême importance que ma solution de potasse fût pure ; mais, pour les essais du commerce, il importe peu que la liqueur titrée alcaline soit de potasse ou de soude, puisque toutes deux neutralisent la crème de tartre.

Le procédé pour mesurer le potassium n'est pas toujours convenable, parce que la force de l'alcool exigée peut, dans quelques cas, troubler les résultats. Lorsqu'un grand nombre d'échantillons doivent être faits, comme il arrive dans une factorerie, et qu'en même temps une extrême exactitude n'est pas requise, la dépense relative à l'usage de tant d'alcool peut devenir digne d'attention. Par gramme de

substance pesée pour l'analyse, 100^{cc} d'alcool fort sont nécessaires, et en outre, à peu près 50 en sus pour les lavages. Ensemble, on peut calculer environ 10 *cents* par analyse. En essayant les bas produits des fabriques pour le potassium, l'alcool fort ne peut être employé, parce qu'ils contiennent des substances qui deviennent adhésives et inséparables en présence d'alcool fort.

Pour expliquer le procédé que j'ai employé dans de tels cas, prenons encore 10^{cc} de solution de potasse dans un verre, et ajoutons assez d'acide tartrique pour précipiter le potassium. Une certaine quantité sera déposée, mais une autre partie, quoique convertie en crème de tartre, restera en solution, si le précipité est jeté sur un filtre sans addition d'alcool, et si nous le débarrassons de l'excès d'acide tartrique en le lavant avec de l'eau, une nouvelle perte aura lieu ; si, au lieu d'user de l'eau pure pour dissoudre l'acide ajouté à nos 10^{cc} solution de potasse et laver le précipité de tartre acide sur le filtre, nous employons un liquide incapable de dissoudre la crème de tartre, la perte sera beaucoup réduite. C'est ce que nous pouvons faire aisément en employant une solution de tartrate acide. Lorsque les impuretés sur le filtre ont été extraites par lavage avec cette solution saturée, la dernière partie de cette solution peut être elle-même extraite en lavant avec une petite quantité d'alcool à 60/100. — Il restera encore une cause d'erreur due à l'eau introduite avec les 10^{cc} de solution de potasse, qui peuvent être considérés avec une approximation suffisante comme 10^{cc} d'eau pure. Pour évaluer cette quantité, nous pouvons employer la table de Chancel, donnée plus haut, et si nous supposons que la température du liquide est 25° C, nous trouverons qu'à cette température 100^{cc} dissolvent 67 centigr. de tartrate acide, et par conséquent 10^{cc} dissolvent 67 milligr. correspondant à 16,3/4 de potasse ou 0.35 cc. de solution deci-normale. Si nous avons opéré avec soin, nous trouverons que nous pouvons compter sur les 10^{cc} primitifs de solution de potasse à 1 dixième de cc. près.

Les résultats, toutefois, ne sont pas plus exacts lorsque les sels de soude sont mêlés avec la solution de potasse, et il y a toujours un déficit dans le tartrate acide précipité. J'ai trouvé qu'une petite quantité d'alcool diminue en grande partie la difficulté. Mais en employant trop d'alcool, par exemple 10/100, les résultats sont trop élevés. Après beaucoup d'expériences, j'ai été conduit à adopter 3/100 d'alcool comme la force qui donne les meilleurs résultats. Les quantités de tartrate acide dissoutes par ces 3/100 aux diverses températures sont les suivantes :

0. . . .	0.21
5. . . .	25
10. . . .	32
15. . . .	37
20. . . .	45
25. . . .	54
30. . . .	60
35. . . .	75
40. . . .	84

Cet alcool à 3/100 saturé de tartrate acide est employé pour dissoudre le composé de potassium pesé pour l'analyse, dissoudre l'acide tartrique et l'acétate de soude, diluer nos solutions et laver nos précipités. Comme la température du laboratoire ne varie pas durant une opération, aucune erreur ne peut venir des quantités de crème de tartre que l'alcool à 3/100 peut reprendre à diverses températures.

Prenons un bas produit de sucrerie pour analyser la potasse à l'état d'un sirop à (41° dens.) 42° Baumé. Supposons 100 gramm. de ce produit. La quantité d'eau dans l'échantillon sera 20,6 gramm. Ajoutons à cette quantité de l'alcool égal à 3/100, soit 3,3 d'alcool à 93°,5 ou 0cc,7. Nous pouvons maintenant délayer notre sirop avec l'alcool jusqu'à parfaite fluidité et ajouter à peu près 5 gramm. d'acide tartrique si le bas produit vient de la canne, ou à peu près 20 gramm. s'il vient de la betterave. Nous ajouterons aussi la même quantité d'acétate de sodium, et, après avoir laissé le précipité se former pendant à peu près 50 minutes, le précipité peut être traité comme nous l'avons vu dans d'autres cas.

Après avoir saturé le tartrate acide par la solution de potasse titrée, nous ajouterons au résultat obtenu avec la burette la quantité de potasse correspondant au tartrate acide dissous par 20,6 d'eau qui accompagnait les 100 gramm. de sirop à 41° et 0cc,7 d'alcool ajouté, qui sont égaux à 21.3 d'alcool à 3/100. Si la température du liquide, au moment de la filtration, est 30° C., nous trouverons dans la table que nous avons donnée que 100cc d'alcool à 3/100 dissolvent 60 centigr. de crème de tartre, et, par conséquent, 21.3 dissolvent 13 centigrammes, qui représentent 32,5 milligrammes de potasse qui doivent être ajoutés au résultat.

Le procédé basé sur l'usage de l'alcool faible, saturé de tartre, est de date bien plus ancienne que le procédé que j'ai décrit en commençant. Les résultats obtenus ne sont pas uniformément satisfaisants, car, bien qu'ils soient généralement bons, ils donnent parfois des erreurs de 2.5 à 3/100 qui ne peuvent être attribuées à aucune cause que j'aie pu découvrir. Ces irrégularités m'ont conduit à essayer l'autre procédé dans lequel les solutions sont amenées à contenir 60/100 d'alcool, et celui-ci donne toujours des résultats satisfaisants. (Traduit de l'anglais par M. Maumené.)

(Extrait du *Sugar cane*.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 26 mars 1877.

Remarques sur la présence de la benzine dans le gaz de l'éclairage, par M. Berthelot. — *Conclusions.* — Les données quantitatives et qualitatives s'accordent pour faire regarder la portion éclairante du gaz parisien comme constituée, en majeure partie, par la vapeur de benzine. Observons d'ailleurs qu'une dose d'éthylène et même d'acétylène, équivalente en carbone, soit 9 centimètres, ne produirait pas un effet lumineux équivalent, le pouvoir éclairant d'une flamme paraissant dû, non-seulement au rapport numérique du carbone à l'hydrogène, seul invoqué dans l'ancienne théorie de Davy, mais aussi à la condensation de ces éléments contenus dans l'unité de volume, donnée que M. Frankland fait intervenir avec raison. La nature même des substances combustibles joue un rôle important, attendu que les combinaisons très-stables et capables de subsister quelques instants, même aux plus hautes températures développées dans l'intérieur de la flamme, telles que la benzine, interviennent d'une manière spéciale dans la composition de la lumière émise pendant la combustion.

— *Note au sujet d'une communication récente de M. Weddell concernant l'avantage qu'il y aurait à remplacer la quinine par la cinchonidine*, par M. Pasteur. — M. Weddell, dans sa note du 22 janvier, dit incidemment que la cinchonidine a été découverte par moi. C'est trop m'attribuer, et je désire, par respect pour la vérité, qu'une rectification soit faite dans nos *Comptes rendus.*

Voici ce que je démontrai en 1853 :

1° Il existe un alcaloïde qu'on peut légitimement appeler *quinidine*, car cet alcaloïde offre, avec la quinine, certaines propriétés remarquables, par exemple le caractère de la coloration verte par addition successive du chlore et de l'ammoniaque. 2° La quinidine est isomère de la quinine. 3° La quinine et la quinidine se transforment toutes deux, dans des conditions bien déterminées, en une nouvelle base isomère que j'ai appelée *quinicine.* 4° La quinidine d'Henry et Delondre diffère essentiellement de la quinine par son pouvoir rotatoire, qui est à droite et considérable, tandis que celui de la quinine est à gauche et beaucoup moindre. 5° La quinidine de Winckler diffère complétement de la véritable quinine isomère de la quinine dont nous venons de parler. 6° La quinidine de Winckler est au contraire isomère de la cinchonine et, pour rap-

peler tout à la fois cette propriété et la propriété dont je vais parler, j'ai appelé cet alcaloïde du nom de *cinchonidine*. 7° La cinchonine et la cinchonidine se transforment toutes deux également en une nouvelle base organique isomère que j'ai nommée *cinchonicine*. En résumé, il existe les deux séries d'alcoïdes suivantes : quinine, quinidine, quinicine, toutes trois isomères.

Cinchonine, cinchonidine, cinchonicine, toutes trois isomères.

— *Sur la digestion de l'albumen*, par M. PH. VAN TIEGHEM. — L'albumen est-il pour l'embryon une nourrice, ou simplement une nourriture? C'est la question que j'ai essayé de résoudre. J'y ai appliqué deux méthodes. La première, et assurément la plus décisive, consiste à séparer l'albumen du tégument et de l'embryon, à le soumettre isolément aux conditions ordinaires de la germination et à voir ce qu'il devient. La seconde méthode consiste à suivre, pendant la germination de la graine entière, la marche de dissolution de l'albumen.

A la question proposée, la première méthode apporte une solution différente suivant la nature de l'albumen considéré. S'il est charnu, c'est-à-dire essentiellement oléagineux et aleurique, il est actif et se digère lui-même : l'embryon n'a plus qu'à l'absorber. S'il est farineux ou corné, c'est-à-dire essentiellement amylacé ou cellulosique, ce qui, au fond, se ressemble beaucoup, il est passif, et l'embryon doit le digérer avant de l'absorber.

La seconde méthode s'accorde avec la première à montrer que les deux modes de digestion indiqués comme possibles se réalisent à la fois dans la nature. L'albumen oléagineux et aleurique est doué d'une activité propre. il se digère lui-même, et l'embryon ne fait qu'absorber les produits de cette digestion intérieure : il lui est une nourrice. L'albumen amylacé et l'albumen cellulosique sont au contraire passifs; ils sont digérés par l'embryon, chacun à sa manière, et les produits de cette digestion externe sont ensuite absorbés par lui : ils ne lui sont qu'une nourriture.

— *Du trépan préventif et hâtif dans les fractures vitrées, compliquées d'esquilles*, par M. C. SÉDILLOT. — Nous avons déjà montré, en nous appuyant sur la traduction encore inédite de M. Chauvel, médecin-major, professeur agrégé du Val-de-Grâce, que les observations de fractures du crâne et de trépanations, recueillies avec un soin et une précision admirables par les chirurgiens américains, pendant la guerre de la Sécession, étaient peu favorables au trépan tardif préconisé par M. le Dr Heyfelder fils. Une autre statistique, plus récente, portant sur 923 cas de trépan, a également défendu la supériorité des trépanations tardives.

Des succès récents remarquables, ajoutés à tous ceux que nous avons déjà mentionnés, dont le nombre se multiplie rapidement, ne laissent pas de doute sur le retour de la chirurgie aux préceptes dont elle avait été passagèrement détournée, et revenir à la vérité, c'est presque la découvrir une seconde fois. Le trépan hâtif et préventif a des avantages considérables.

— *Observations des satellites de Saturne, faites à l'observatoire de Toulouse en* 1876, *avec le grand télescope Foucault.* Note de M. F. Tisserand. — Ces observations se rapportent aux cinq premiers satellites; les éphémérides de M. Marth nous ont été d'un grand secours. Nous avons eu recours à un mode d'observation pratiqué autrefois par Dominique Cassini. Par les extrémités de l'anneau, on suppose menées des perpendiculaires à la ligne des anses (les satellites dont nous nous occupons traversent ces droites à de faibles distances de l'anneau). L'expérience montre que le moment du passage d'un satellite par l'une de ces perpendiculaires peut être déterminé avec une grande précision : c'est ce qui résulte des nombres que je donne plus loin. Les observations ont été faites par M. Perrotin et par moi, avec un grossissement de 335 fois. On déduit sans peine de ces observations les longitudes saturnicentriques des satellites, ainsi que le diamètre apparent de l'anneau de Saturne, que l'on trouve en moyenne égal à 40",51.

— *Sur un théorème relatif à la détente des vapeurs sans travail externe.* Note de M. G.-A. Hirn. — Le théorème dont il s'agit peut s'énoncer ainsi : *Lorsque, sans rendre de travail externe et sans recevoir ni perdre de chaleur, une vapeur, saturée ou surchauffée, passe d'un volume à un autre plus grand, la pression à laquelle elle tombe est, par rapport à la pression initiale, en raison inverse des volumes, et l'on a algébriquement*

$$PV = P_0V_0 = \Omega, \text{ d'où } P = \frac{P_0V_0}{V} = \frac{\Omega}{V}, \quad V = \frac{P_0V_0}{P} = \frac{\Omega}{P}.$$

— *Sur la théorie des plaques élastiques planes.* Mémoire de M. Maurice Lévy.—La théorie de M. Lévy est très-élégante : après avoir mis le problème en équation, en faisant abstraction des forces telles que la pesanteur agissant sur la masse entière de la plaque, pour introduire ces forces sans reprendre des calculs qui deviendraient extrêmement compliqués, l'auteur a recours à une méthode qui constitue une sorte d'extension de la méthode de la variation des constantes arbitraires : elle pourrait se nommer la méthode de la variation de la forme des fonctions arbitraires. M. Lévy applique sa théorie à une étude complète de l'équilibre et

du mouvement de la plaque circulaire, soit libre, soit appuyée, soit encastrée sur son pourtour. Dans le cas de l'équilibre, ses formules permettent de calculer en termes finis la flèche au centre de la plaque appuyée ou encastrée, quelle que soit la répartition des forces extérieures; dans le cas du mouvement, le mouvement vibratoire du centre de la plaque ne dépend que des déplacements moyens et des vitesses moyennes sur les circonférences concentriques à la plaque, et non des déplacements et vitesse initiaux imprimés à chaque point. Enfin, si l'on suppose tout symétrique autour du centre, ses formules coïncident avec celles de Poisson, qui, dans ce cas particulier, le seul qu'il ait traité, se trouve satisfaire à toutes les conditions du problème.

— M. le Président du comice viticole des Pyrénées-Orientales signale à l'Académie le fait suivant : « Aujourd'hui, on ne peut plus le contester, ce sont les plants américains qui ont apporté le phylloxera en France. Ces plants portent tous le phylloxera avec eux. Leur plantation sur un point donné est le signal d'une invasion phylloxérique. »

— *Sur la théorie des machines frigorifiques.* Note de M. A. Terquem. — Les machines frigorifiques, telles que les machines à éther, à acide sulfureux liquide, à air, dans lesquelles on dépense du travail pour transporter de la chaleur d'un corps froid (eau à congeler par exemple) sur un autre corps plus chaud (eau à la température ambiante), ne sont en réalité que des machines motrices renversées. Mais il y a entre les machines frigorifiques et les machines motrices une différence essentielle. Dans celles-ci, en effet, il n'existe qu'un seul cycle donnant le rendement maximum, le cycle de Carnot, *tandis que, dans les machines frigorifiques, il existe une infinité de cycles donnant le rendement maximum.*

— *Sur la réflexion de la lumière polarisée.* Note de M. Croullebois. — Parmi les franges dont on doit la découverte à M. Airy, il en est une, appelée *courbe en semelle* par M. Billet remarquable par l'instabilité de sa forme et de son orientation, et ainsi très-propre à servir de caractéristique. Je me propose de montrer le parti que l'on peut tirer de l'étude de cette courbe pour reconnaître : 1° Quelle est la constitution physique d'un miroir, c'est-à-dire sa nature *positive*, *neutre* ou *négative*. 2° Quelle est la valeur de l'angle de polarisation maxima (première constante). 3° Quel est l'azimut de polarisation rétablie (seconde constante).

— *Sur la transformation du sucre cristallisable en glucose inactif dans les sucres bruts de canne.* Note de M. U. Gayon. — Il résulte

de mes observations que, comme les mélasses, les sucres bruts de canne perdent, avec le temps, du sucre cristallisable et gagnent du sucre incristallisable. Pendant l'été, la production de glucose a été plus forte que durant le printemps. Les sucres peu humides, et par conséquent très-riches, n'éprouvent pas d'altération sensible. La chaleur et l'humidité favorisent donc la transformation qui nous occupe. Par le seul fait de la diminution du sucre cristallisable et de l'augmentation du sucre incristallisable, le rendement a été baissé de plus de 25 et même de 33 pour 100. La transformation précédente n'est point due à l'acidité des sucres ; elle paraît due, au contraire, à une véritable fermentation.

— *Sur la composition du coton-poudre.* Note de MM. P. Champion et H. Pellet. — M. Abel admet que le coton-poudre comprimé, préparé par ses procédés, présente la composition de la trinitrocellulose ($C^{12} H^7 O^7, 3 Az O^5$), lorsqu'on a éliminé les matières étrangères qu'il renferme, tandis que nous avions cru pouvoir déduire de l'analyse élémentaire directe que ce produit doit être considéré comme de la cellulose pentanitrée ($C^{24} H^{15} O^{15}, 5 Az O^5$). Un échantillon de coton-poudre analysé par nous renfermait, déduction faite des cendres ($1^{gr},01$ pour 100) : cellulose libre, 1,00 ; dinitrocellulose, 6,00 ; produit nitré principal (par différence), 93,00. Si l'on admet que ce produit soit de la pentanitrocellulose et si l'on calcule les proportions des éléments constituants, correspondant à cette hypothèse on trouve les résultats suivants :

	Calcul	Analyse
Carbonne	26,54	26,18
Hydrogène	2,79	2,81
Azote	12,51	12,78
Oxygène	58,16	58,23

L'accord est aussi grand qu'il peut l'être, et nous donne raison.

— *Etudes sur la série des quinolines : transformation de la leucoline en aniline.* Note de M. James Dewar. — Le pyrrol et la pyridine ont une relation semblable à celle qui existe entre l'indol et la quinoline. Considérant la stabilité et le mode de formation de ces bases, il n'est pas improbable qu'elles puissent être produites par l'action simultanée de l'acétylène et de ses dérivés sur l'acide hydrocyanique ; de même que 3 molécules d'acétylène condensées forment le benzol, 2 molécules d'acétylène et 1 d'acide

cyanhydrique condensées peuvent produire la pyridine. Le pyrrol peut se former en substituant l'ammoniaque à l'acide cyanhydrique dans l'expérience précédente.

— *Sur la nitrotoluquinone et l'acide chloranilique.* — Note de M. A. Étard. — Le nitrotoluène est facilement oxydé par l'acide chlorochromique, et dans ce cas le groupe CH^3 n'est pas transformé, comme cela a eu lieu dans le tolluène en groupe aldéhydique COH; en effet, au lieu d'aldéhyde benzoïque nitrée, on obtient de la *nitrotoluquinone*. Ce corps, qui n'a pas encore été signalé, est aussi, je crois, le premier dans la série des quinones crésyliques. La réaction s'effectue dans un ballon contenant du nitrotoluène chauffé à 200 degrés et maintenu en grand excès; on ajoute le réactif chromique par petites portions de 4 ou 5 grammes, en agitant vivement. Avant de faire une addition nouvelle, il faut attendre que la température surélevée soit revenue au degré initial. Il est prudent d'user des mêmes précautions toutes les fois qu'on se sert de l'acide chlorochromique.

— *Sur les eaux d'égout de Paris.* Note de M. Ch. Lauth, présentée par M. Wurtz. — Les eaux d'égout sur lesquelles M. Lauth a opéré ont été puisées au siphon du pont de l'Alma et dans le collecteur de la Pépinière; elles ont été mélangées de manière à représenter la moyenne du grand collecteur.

Conclusions. — Les faits cités prouvent que la putréfaction sulfhydrique des eaux d'égout peut être évitée soit par l'addition de chaux, soit, résultat beaucoup plus important, par la simple aération. La putréfaction ne se manifeste que lorsque l'eau d'égout est maintenue à l'abri de l'air. Comme ces dernières conditions se retrouvent probablement au fond de la Seine, il est permis de supposer que les faits que j'ai indiqués pourront être utilement appliqués à son assainissement. Les très-nombreuses analyses auxquelles ce travail a donné lieu ont été faites dans mon laboratoire par M. Bidet, que je remercie pour son zèle et ses soins intelligents.

— *Sur la fécondation de l'œuf chez l'oursin,* note de M. J. Pérez. — La présence d'une membrane propre autour de l'œuf non fécondé de l'oursin me paraît indubitable. Il n'y a pas à songer ici à une mince couche de protoplasme hyalin, non granuleux, et présentant seulement l'apparence d'une membrane. Un double contour nettement accusé rend à première vue une telle interprétation impossible. Si donc on pense que la pénétration du spermatozoïde est indispensable à la fécondation, il y a lieu de rechercher comment il peut franchir un tel obstacle, surtout si l'on admet que

cette pénétration peut s'opérer par un point quelconque de la surface de l'œuf.

— *Orage de grêle au cap d'Antibes*, le 21 mars. Lettre de M. E. Ferrière. — En résumé, l'orage ne s'est point formé sur place; il est venu des profondeurs de l'horizon marin. Il avait un mouvement de translation de l'ouest à l'est, et les grêlons, d'après l'orientation des dépôts, devaient éprouver un mouvement gyratoire. Il m'a semblé que ces faits présentaient quelque intérêt relativement à la théorie que soutient avec tant d'autorité l'éminent M. Faye.

— *Anémie chronique survenue à la suite d'accidents nerveux rebelles et de troubles digestifs continus pendant cinq ans; transfusion du sang; guérison*, note de M. Oré. — C'est avec 40 grammes de sang seulement que j'ai obtenu la guérison de M. X., malade depuis cinq ans. Il y a là un enseignement d'une haute importance au point de vue clinique. Pour que la transfusion soit exempte de toutes complications opératoires, il importe de faire usage du procédé *de ponction sans dénudation de la veine*. Le sang transfusé agit de deux manières : 1° en stimulant par ses globules l'action des organes réduits à un état complet d'atonie; 2° en déterminant une *prolifération* de nouveaux globules.

— *Sur les propriétés antiseptiques du bichromate de potasse*, note de M. Laujorrois. — L'addition de $\frac{1}{100}$ de bichromate dans l'eau ordinaire permettait d'y faire séjourner sans décomposition, *même à l'air libre*, toutes les productions du règne organique, telles que la viande, l'urine, la gélatine, les produits végétaux, etc. La bière n'aigrit pas par l'addition d'un millième de bichromate. Les chiens refusent de manger la viande conservée dans une solution aqueuse de bichromate. Le bichromate pourra rendre de grands services dans les embaumements, les préparations, injections et macérations anatomiques.

— M. Chasles présente, de la part de M. le prince Boncompagni, les livraisons de novembre et décembre 1876 du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche*. Il signale dans la première, sous le titre de Lettre à M. le prince Boncompagni, une *Notice* de notre très-honoré confrère M. le Dr Sédillot *Sur la vie et les travaux de Louis-Amédée Sédillot*, son frère, enlevé si inopinément aux sciences, qui lui devaient de précieuses recherches sur la littérature et les sciences chez les Arabes. On y trouve, à ce sujet, les paroles mêmes, disons l'éloquent discours de M. Laboulaye, administrateur du Collége de France, prononcé sur la tombe de l'éminent orientaliste. A la suite est un catalogue fort étendu

des travaux de Sédillot, dû aux propres recherches de M. Boncompagni. La livraison de décembre contient une reproduction, en langue italienne, du Mémoire de M. Maurice Canton sur la nationalité de Copernic, puis une table de très-nombreuses publications récentes, en toutes les langues, sur toutes les parties des sciences physiques et mathématiques.

A ces deux livraisons du *Bullettino* sont joints un exemplaire du *Catalogue des travaux de Louis-Amédée Sédillot*, et un recueil des *Lettres inédites de Joseph-Louis Lagrange à Euler*, tirées des *Archives de la salle des Conférences de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg*, et publiées par M. Boncompagni. A Saint-Péterbourg, 1877, in-4°. Lettres reproduites en *fac-simile*.

Séance du lundi 2 avril 1877.

Triangles isopérimètres ayant un côté de longueur constante, et satisfaisant à trois autres conditions, par M. Chasles.

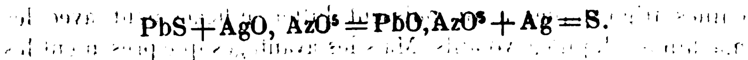
— *Sur un théorème relatif à la détente des vapeurs sans travail externe* (suite). Note de M. G.-A. Hirn.

— *Rapport sur un nouveau travail de* M. Bertin, *faisant suite à sa note antérieure sur le roulis.* — Le nouveau travail de M. Bertin se compose de la description d'un *oscillographe double*, exécuté et employé par cet ingénieur pour enregistrer à chaque instant les inclinaisons simultanées d'un navire dans le sens du roulis, ainsi que l'inclinaison de la partie de la vague qui porte ce navire. Les résultats d'observations obtenus avec l'appareil à bord d'un navire de l'État, le *Crocodile*, sont, dans leur ensemble, conformes aux prévisions de la théorie. Ils sont très-intéressants, par ce fait qu'ils donnent assez exactement les durées des périodes des vagues et du roulis, durées très-difficiles à obtenir par l'observation sans le secours de cet instrument. En résumé, le nouveau travail de M. Bertin est un complément nécessaire de son travail antérieur sur la résistance des carènes dans le roulis, et il mérite d'être inséré dans le *Recueil des Mémoires des savants étrangers*, qui contient déjà la note primitive sur ce sujet.

— M. l'amiral Paris rappelle qu'en 1867 son fils aîné a exposé deux instruments, dont l'un destiné à tracer les vagues. Ce dernier était basé sur l'inertie d'une tige de bois, longue et grêle, ténue, verticale et en grande partie immergée par un lest de plomb. Lorsque la longueur est proportionnée aux dénivellements, c'est-à-dire cinq ou six fois plus grande, l'immobilité est presque complète,

comme on s'en est assuré en visant de terre, et cela parce que les déplacements d'eau en plus et en moins ne sont pas assez considérables et surtout ne durent pas assez longtemps pour vaincre l'inertie de la tige. Ces instruments, construits par M. Salleron, fonctionnent très-bien. M. l'amiral Pâris croit cette mesure directe plus exacte que des déterminations des vagues de la mer effectuées dans un navire.

— *Recherches expérimentales sur les sulfures naturels*, par M. Stan. Meunier. — De nombreuses expériences, dont l'Académie a les résultats sous les yeux, m'ont montré que les sulfures naturels, mis en présence de solutions métalliques convenablement choisies, déterminent la réduction, à l'état de liberté, du métal dissous. Par exemple, la galène, placée dans le chlorure aurique, se dore presque immédiatement; dans le nitrate d'argent, elle se recouvre bientôt de végétations métalliques très-élégantes, offrant la même disposition que les « Arbres de Diane; » le mercure est précipité dans les mêmes conditions. La réaction, étudiée avec attention, s'exprime, dans le premier cas, par



$$3\,PbS + Au^2Cl^3 = 3\,PbCl + 2Au + 3S,$$

et dans le second par

$$PbS + AgO, AzO^5 = PbO, AzO^5 + Ag = S.$$

Tous les sulfures que j'ai examinés (pyrite, cuivre sulfuré, blende, cinabre, stibine, et même monosulfure de sodium, si fréquent dans les eaux minérales), donnent lieu à des précipitations analogues: le fait est, par conséquent, tout à fait général. Des réactions analogues peuvent se produire dans les filons de pyrite et d'autres sulfures. L'or, amené à un état quelconque, s'y fixera et reproduira ainsi des associations minéralogiques, analogues à celles que l'on observe à la Gardette (Isère), en Transylvanie et ailleurs. L'argent, de même, s'y déposera pour s'y sulfurer ensuite, comme on le voit en Hongrie et au Pérou. M. Weddell a donné à la collection minéralogique du Muséum un échantillon de pyrite de fer, recouverte d'une *mince couche d'argyrose* et provenant de la province de Sicasica. Dans l'Altaï, on rencontre l'argent natif au contact de la blende, etc. Enfin il est impossible de ne pas signaler le rôle, probablement si grand, des eaux sulfurées sodiques dans la production de certains filons métallifères. Beaucoup de veines d'argent peuvent leur être dues, spécialement lorsque le métal est associé à

son propre sulfure, comme cela s'est produit dans nos expériences, et comme cela se voit naturellement, par exemple au Chili.

— *Nébuleuses nouvelles, découvertes et observées à l'observatoire de Marseille*, par M. E. STEPHAN.

— *Sur l'approximation d'une classe de transcendantes qui comprennent comme cas particulier les intégrales hyperelliptiques*, Par M. LAGUERRE.

— *Sur le paraboloïde des huit droites*, par M. A. MANNHEIM. — Le paraboloïde des huit droites est le lieu des axes autour desquels il faut faire tourner les deux plans des sections principales d'une surface pour les amener dans l'une quelconque des positions infiniment voisines qu'ils peuvent occuper.

— *Sur la théorie des machines frigorifiques*. Note de M. A. TERQUEM.

Conclusions. — Il faut, dans les machines frigorifiques à air : 1° comprimer le gaz à température constante ; 2° éviter de dépasser la température inférieure T_0, strictement nécessaire pour produire l'effet frigorifique désiré. Dans ce but, on doit injecter de l'eau pendant la compression, et détendre le gaz au contact d'une solution saline, qui servirait à la réfrigération d'autres corps au dehors de la machine. Il y aurait ainsi une double circulation du gaz dans l'intérieur de la machine et du liquide froid au dehors. Même dans les meilleures conditions de rendement, il ne semble pas que les machines frigorifiques à air puissent lutter efficacement avec les machines à liquides volatils. Mais les avantages que présentent les machines à air froid sont : 1° de permettre d'obtenir des températures plus basses qu'avec les machines à liquides volatils, dont l'énergie décroît avec l'abaissement de température ; 2° de présenter une construction plus simple que les autres machines, entre autres les machines à ammoniaque ; 3° de contenir un agent qui n'est ni coûteux ni dangereux, dont on ne peut redouter la perte, en cas d'avaries des machines.

— *Recherches sur la réflexion métallique des rayons calorifiques obscurs et polarisés*. Note de M. MOUTON. En allant du violet au rouge, on voit que les azimuts de polarisation rétablie, qui diminuent pour l'acier du violet au rouge (de 21 degrés à 16°20'), continuent à le faire au delà, tandis que les incidences principales, qui croissent du violet au rouge (de 73 degrés à 77°52'), poursuivent la série de leurs valeurs croissantes à mesure qu'on s'avance dans les radiations obscures.

— *Sur le sulfure de manganèse*. Note de MM. PH. DE CLERMONT et

H. Guiot. — Chauffé à 250 degrés pendant quarante-huit heures avec de l'eau, le sulfure rose ne subit aucune transformation ; mais, à 305 degrés, en présence d'une petite quantité d'eau, il y a production de sulfure vert. En tube scellé, à 250 degrés, le sulfure rose sec ne subit point de changement de couleur.

Le sulfure rose chauffé à l'ébullition, pendant cinq heures, à l'air libre, avec de l'ammoniaque remplacée à mesure qu'elle s'évapore, ne passe pas au vert. Mais, si l'on chauffe à 220 degrés en vase clos, pendant vingt-quatre heures, le sulfure rose en présence de l'ammoniaque, on obtient facilement la transformation en sulfure vert. M. Muck, qui avait déjà étudié l'action de l'ammoniaque à 150 degrés, n'avait pas réussi. Les sulfures de manganèse doivent, nous pensons, être considérés comme des modifications isomériques d'un seul et même corps plus ou moins hydraté ; le travail moléculaire qui s'effectue dans ce passage du rose au vert doit être nécessairement accompagné de phénomènes physiques. L'élévation de température que nous avons constatée ne serait-elle pas due en partie à ce changement de constitution.

— *Sur quelques fécondations anormales chez l'étoile de mer*. Note de M. H. Fol. — J'ai décrit, dans une précédente note, les modifications que subissent les œufs mûrs de l'*asterias glacialis*, lorsqu'on les place simplement dans l'eau de mer, et les phénomènes d'une fécondation artificielle faite avec des œufs déjà débarrassés de leurs matières de rebut. Essayons maintenant de féconder des œufs immédiatement après leur sortie de l'ovaire ou, tout au moins, avant l'expulsion du premier corpuscule de rebut.

Les détails de la pénétration des zoospermes dans le vitellus sont, à peu de chose près, les mêmes que dans le cas normal. La différence principale est que la membrane vitelline ne se forme et ne se soulève que très-lentement autour du point où la pénétration se produit ; au lieu de gagner rapidement le tour du vitellus, elle ne s'étend qu'à une fraction de la périphérie. Dès lors, d'autres spermatozoaires ont tout le temps de pénétrer successivement en différents points de la surface de l'ovule, et continuent à le faire jusqu'à ce que le vitellus soit complétement enfermé dans une membrane imperméable aux zoospermes.

— *Deux cas d'anévrisme du pli du coude, traités avec succès par la ligature antiseptique de Catgut.* Note de M. J. Boeckel.

— *Du rôle des stomates et de la respiration cuticulaire*, par M. A. Barthélemy. — M. Merget détache les feuilles de la plante, ce qui isole les stomates des cavités naturelles et détruit la pression inté-

rieure; puis la feuille est soumise à l'action de vapeurs mercurielles, d'acide sulfureux, d'acide hypoazotique, d'ammoniaque, d'acide sulfhydrique, de cyanogène, de chlore, de brome et d'iode. Il ne manque à cette nomenclature que les gaz de l'atmosphère, les seuls qui nous intéressent.

Ces gaz, ou plutôt ces vapeurs délétères, tous ou presque tous très-pesants, tous solubles dans l'eau, doivent être retenus par les poils de la face inférieure et par la couche d'humidité que présente toutes les feuilles vivantes, et, enfin, agissent sur les cellules si sensibles des stomates, avec une telle énergie qu'il est impossible de les reconnaître ensuite au microscope. Les feuilles tendres, les feuilles des plantes aquatico-aériennes sont immédiatement flétries et ne peuvent servir à aucune expérience de ce genre. Ces feuilles ne se fanent si promptement, lorsqu'elles sont détachées de la tige, que par suite de la diminution de la pression intérieure qui constituait une sorte de turgescence générale.

— *Observation d'éclairs en boule, se formant et éclatant sans bruit au-dessus d'une couche de nuages.* Note de M. Edmond Blanc. — A minuit, au nord-est de Vence, et à une distance approximative de 18 kilomètres, un gros nuage noir paraissait extrêmement agité : il s'élevait et s'abaissait sans cesse; au-dessus de cette nuée, des boules de feu, semblables à des fusées partant du bouquet d'un feu d'artifice, paraissaient sortir d'un centre invisible, se dirigeaient dans tous les sens, et, après un parcours de 6 à 10 degrés, éclataient silencieusement en dégageant une clarté éblouissante. Le diamètre apparent de ces boules, à une distance de 18 kilomètres, était de 1 degré; leur couleur rougeâtre, parfois jaune, mais toujours blanche en éclatant. Leur parcours horizontal était parallèle au plan des nuages. Je n'en ai vu aucune monter ni descendre; elles avaient l'aspect d'immenses bulles de savon, dont elles semblaient avoir la légèreté. Le phénomène se reproduisait, en moyenne, de trois à quatre fois en deux minutes. La marche des boules paraissait relativement lente; elles ne parcouraient pas plus de 2 degrés par seconde. De temps à autre, un éclair sillonnait la nue, de haut en bas, et, quelques secondes après, un roulement sourd se faisait entendre.

Le gérant-propriétaire : **F. Moigno.**

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).

NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La dépression du 31 mars a son centre sur la Suède, son action s'étend sur toute l'Europe; une nouvelle dépression venant d'Irlande le 2, exerce son influence sur nos contrées, et le 4 le baromètre descend à 742, en même temps la température est très élevée, et les basses pressions continuent à régner sur nos contrées pendant toute la semaine ce qui détermine de nombreux et fréquents orages sur plusieurs points : Le 4, orage à Paris de 3 à 5 heures; le 5, un violent orage éclate sur Paris à 5 heures du soir, la foudre tombée à la Garenne-Colombe a endommagé une maison. En même temps une tempête de grêle accompagnée d'éclairs et tonnerre s'abattait sur Montauban, les grêlons ont brisé un grand nombre de carreaux; des orages de ce genre ont éclaté dans les départements du Lot, Lot-et-Garonne, Gironde, Dordogne, etc. — La rapidité avec laquelle la température s'est élevée partout, ne laisse pas que d'avoir de fâcheuses conséquences : en Suisse (Grisons), on signale de nombreuses chutes d'avalanches, un châlet de Rossa se trouve écrasé sous une couche de neige de 10 mètres d'épaisseur, deux personnes y sont ensevelies. A Calama, à la Mesoleina, les dégâts matériels sont considérables. Un dégel complet est signalé de Saint-Pétersbourg, il offre l'aspect d'une véritable inondation. — Le 8 avril, la crue de la Seine atteint au Pont-Royal la côte de 4 mètres 10. Toutes les rivières du bassin de la Seine sont en crue. Du 2 au 8, 17mm d'eau au Parc.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 2	8·5	15°7	7°2
le 3	6 0	19 2	13 2
le 4	9 2	22 8	13 6
le 5	5 4	13 6	8 2
le 6	5 0	14 2	9 2
le 7	3 0	18 9	15 9
le 8	4 0	22 5	18 5

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Ballon captif Giffard.—Nous sommes en état d'affirmer (hélas!) que le nombre considérable des demandes de terrain pour la prochaine Exposition internationale de Paris, a décidé M. Krantz à refuser à M. Giffard l'autorisation de construire son ballon dans l'enceinte même de l'Exposition. C'est à regret que M. Krantz a pris cette mesure. On établira le ballon soit sur un terrain prêté par le gouvernement, soit sur un terrain privé, à peu de distance du Champ de Mars. Les principales données scientifiques établies par M. Giffard sont les suivantes : La longueur de la chaîne (ou câble, sera environ de 600 mètres. Sa forme sera conique; l'extrémité la plus grosse près de la nacelle aura 8 centimètres de diamètre; la plus mince en aura 6. La force ascensionnelle du ballon, muni de son lest, de ses cordages, de ses ancres, et chargé de 50 passagers, sera de 50 tonnes (5000 kil.). Le poids du câble sera de 2 tonnes 1/2 lorsqu'il sera entièrement déployé. La force ascensionnelle de l'hydrogène renfermé dans l'enveloppe sera de 22 tonnes. Le diamètre du ballon est de 34 mètres, sa hauteur, de 50 mètres à partir de la nacelle jusqu'à la soupape. La machine aura la force de 200 chevaux. (*Nature anglaise.*)

— *Nouvelles observations météorologiques simultanées.* — A la réunion des Sociétés savantes de France à la Sorbonne, M. Alluard, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, a présenté des observations très-intéressantes. Un baromètre enregistreur a été tenu en constante opération sur la cime du Puy-de-Dôme. Un autre semblable instrument a été étudié à Clermont-Ferrand pendant le même espace de temps. La différence de pression a subi des variations remarquables. On ne peut les calculer d'après la loi de Laplace établie pour déterminer les altitudes par la comparaison des baromètres. Les variations de la température sont tout à fait insuffisantes à les expliquer.

— *Nouvelle mitrailleuse Gatling.* — On vient de faire avec succès l'essai d'une nouvelle mitrailleuse construite d'après les plans de M. Gatling. Les cinq canons dont elle se compose sont incrustés dans un lit de bronze, et la poignée est disposée de façon à produire une rotation plus rapide et plus régulière. Un perfectionnement a aussi été introduit dans la façon dont la charge est présentée. Le conpartiment dans lequel elle est renfermée contient 40 cartouches; il peut être enlevé et remis en place par un mouvement

très-simple et presque imperceptible. Dans les expériences dont il s'agit, on a lancé 80 projectiles en 13 secondes, et l'inventeur assure qu'il est possible de tirer 300 coups par minute. Le poids de cet engin est de 44 kilogr.; son affût est semblable à celui d'une petite pièce de campagne, et il est accompagné d'un trépied sur lequel la mitrailleuse peut être montée quand on a besoin d'un pointage latéral d'une grande étendue, ou quand on est forcé de changer rapidement la direction du tir.

— *Lumière électrique instantanée.* — Diverses expériences ont été faites dernièrement à Chatam avec la lumière électrique installée à bord de l'*Alexandra*. Elles ont donné d'excellents résultats. Un puissant faisceau lumineux a été projeté à une distance de plusieurs milles, son éclat aurait complétement suffi à dénoncer le voisinage d'un bâtiment hostile ou de roches dangereuses. Jusqu'à présent l'*Alexandra* est le seul bâtiment de la marine anglaise qui possède ce feu Saint-Elme, du genre le plus moderne; plusieurs autres bâtiments en seront bientôt également pourvus, d'autant plus que l'éclairage électrique se perfectionne chaque jour.

— *Commission supérieure du phylloxera.* — *Vœux émis :*

1° Que les sulfocarbonates soient employés pour la préparation des plants-racines, comme agents capables de les débarrasser du phylloxera et de favoriser leur végétation.

2° Que, dans les régions qui ne sont pas encore atteintes par le phylloxera, une visite attentive des établissements de pépiniéristes et des grapperies soit effectuée par les soins des comités de vigilance, en vue de constater si les vignes sont ou non phylloxerées. L'attention se porterait particulièrement sur les vignes étrangères.

3° Qu'il serait utile, dans les départements où l'on conserve l'espoir d'arrêter les ravages du phylloxera par d'autres moyens que la substitution des cépages étrangers aux cépages français, d'organiser, par les soins et sous la direction des comités de vigilance, un enseignement pratique des remèdes et des procédés employés avec le plus de succès pour combattre le fléau, afin que, partout où il apparaîtra, les propriétaires atteints aient immédiatement à leur disposition un personnel d'ouvriers et de contre-maîtres expérimentés prêts à leur venir en aide, et à étouffer l'incendie avant qu'il ait eu le temps de se développer.

4° Que le gouvernement réclame des compagnies de chemins de fer l'assimilation des tarifs sur le transport des agents employés au traitement des vignes phylloxerées, tels que le sulfure de carbone, les sulfocarbonates, les sulfures alcalins, les pyrites, aux tarifs des grains ou des engrais.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Rapport sur les travaux des membres des Sociétés savantes des départements, publié pendant l'année 1876, par M. Émile Blanchard. — « Messieurs : Chaque année, en revenant à cette place, nous avons toujours la fortune de signaler de belles études. Aujourd'hui nous devons parler d'œuvres remarquables conduites à bonne fin après des efforts longtemps soutenus. Au grand avantage des intérêts du pays, l'importance de la science est de mieux en mieux appréciée. N'avons-nous pas constaté dans nos précédentes réunions l'essor nouveau qui s'est manifesté à Lyon et à Toulouse, grâce à l'assistance des administrations municipales? En ce moment même, votre attention doit être arrêtée sur des travaux considérables qui ont pu être accomplis parce que les conseils généraux de certains départements en ont favorisé l'exécution. Ces exemples ne resteront pas isolés; ils promettent beaucoup pour l'avenir.

A Cherbourg, une Société est parvenue à former une bibliothèque scientifique comme il s'en trouve peu dans nos villes (1); à présent, cette Société s'inquiète de la fondation d'un musée de tous les produits naturels de la contrée. C'est qu'en effet, il serait superbe de voir réunis et classés méthodiquement les curieux animaux et les merveilleuses plantes de la mer, répandus à profusion sur les rivages du Cotentin. On offrirait ainsi à une population des enseignements dont elle ne tarderait pas à sentir le prix. Seulement un beau local est nécessaire. C'est dire que nous mettons un espoir dans les bonnes dispositions de la municipalité de Cherbourg.

A l'automne de 1677, la Société royale de Londres se montrait fort préoccupée; il s'agissait d'une étonnante découverte. Un pauvre homme habitant la ville de Delft, en Hollande, venait d'annoncer, par une lettre en date du 9 octobre, l'existence d'un monde de créatures qui, jusqu'alors, avait absolument échappé aux yeux des hommes. C'était le monde de ces êtres invisibles sans le secours du microscope, que l'on a désignés sous le nom d'Infusoires et qu'on appelle également Microzoaires. De notre temps, personne n'ignore qu'une goutte d'eau peut être le champ où s'agitent avec une incroyable activité des créatures aux formes les plus diverses; mais si l'on se reporte à l'heure de la première révélation, on

(1) La *Société des sciences naturelles* de Cherbourg, que M. Aug. Le Jolis dirige depuis vingt-cinq ans, avec infiniment de zèle et d'intelligence.

comprend sans peine l'impression ressentie, il y a deux siècles, par les membres de la grande compagnie savante de l'Angleterre, en apprenant tout à coup que la vie s'étend bien au delà des limites imaginables. Le 8 septembre 1875, la Hollande s'est mise en fête pour célébrer, à Delft, le double centenaire de la découverte des animaux microscopiques et pour rendre un solennel hommage à l'auteur Antony van Leeuwenhoek.

Les êtres les plus petits sont indispensables dans la nature. Multipliant avec une prodigieuse rapidité, ils sont la pâture d'une foule d'espèces carnassières. Sans les infusoires, les tout jeunes poissons manqueraient d'aliments. Pour les zoologistes, les infusoires demeurent des sujets d'un suprême intérêt. La connaissance des moyens de propagation de pareilles créatures contribue singulièrement à fixer l'esprit sur les divers modes de naissance de la vie. En parvenant à déterminer d'une manière bien certaine le degré de perfection organique des corps animés les plus réduits, on ouvrirait la carrière aux plus sérieuses considérations philosophiques.

Lorsque, vers 1830, les naturalistes furent mis en possession de microscopes d'une puissance inconnue des premiers observateurs, on songea tout de suite aux infusoires. Ehrenberg suscita l'admiration du monde savant par un ensemble de recherches magnifiques; il attribuait aux plus petits des êtres une véritable richesse d'organisation.

Les faits annoncés par le professeur de Berlin ne tardèrent pas cependant à être fort contestés. Notre compatriote, Félix Dujardin, affirmait, avec une grande autorité, que les animalcules découverts par Leeuwenhoek offrent l'exemple d'une extrême simplicité de structure. Les travaux d'investigateurs récents ont conduit à une plus exacte appréciation de la réalité, et la science actuelle déclare les infusoires moins parfaits que n'a cru Ehrenberg, moins simples que ne l'a supposé Dujardin.

Depuis 1841 (1), aucun ouvrage général n'avait paru en France; M. de Fromentel, médecin à Gray, département de la Haute-Saône, a repris avec succès les études qu'on regrettait de voir trop négligées parmi nous; l'année dernière, dans un fort beau livre, il a donné des animaux microscopiques une histoire qui se distingue par les plus solides qualités (2). L'état de la science est savamment

(1) C'est la date de la publication de l'ouvrage de Dujardin.

(2) *Études sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits.* — Un volume grand in-4°, 364 pages, et un atlas de 30 planches. — Paris, 1876.

exposé, les opinions contradictoires des auteurs habilement discutées, parfois tranchées à l'aide d'expériences décisives; les observations neuves sont nombreuses. L'ouvrage de M. de Fromentel, accompagné d'excellentes figures, restera précieux pour tous nos zoologistes. Cette publication si recommandable inspire un sentiment très-sympathique pour l'auteur, qui a tout fait de ses propres ressources.

Nous ne saurions oublier d'ailleurs que le docteur de Fromentel est l'un de nos paléontologistes les plus distingués. Depuis vingt ans il a mis au jour une longue suite de travaux remarquables sur les fossiles; — des polypiers, il a fait une étude profonde. Dans le vaste ouvrage entrepris par Alcide d'Orbigny, la *Paléontologie française*, il a tracé avec talent l'histoire des zoophytes du terrain jurassique et du terrain crétacé (1). En un mot, M. de Fromentel est devenu l'un des maîtres dans une branche de la science. Le Comité ne pouvait qu'en rendre témoignage à M. le ministre de l'instruction publique.

Avant de connaître les infusoires, les acares ou, d'un nom plus vulgaire, les mites, étaient réputés les plus petits des êtres. Malgré l'exiguïté de leur taille, les acares ont toujours provoqué l'attention. C'est que plusieurs d'entre eux attaquent l'homme et les animaux, d'autres nos substances alimentaires. Les naturalistes s'intéressent à ces créatures infimes à raison de l'étrangeté presque sans pareille de certaines métamorphoses, et d'une singularité de genre de vie dont on n'a pas d'exemple hors de ce petit monde. Pénétrer dans l'intimité de la vie de ces misérables bêtes est affaire de longue patience et d'extrême sagacité. D'habiles observateurs ont réussi à lever bien des voiles; pourtant, plus d'une fois, l'obstination a échoué devant la difficulté de la recherche. Un membre de la Société d'émulation de Montbéliard et, ce qui peut-être surprendra, vétérinaire de l'armée, M. Mégnin, a obtenu près des acares de merveilleux succès. Il y a peu d'années, l'Académie des sciences a décerné un prix à l'investigateur, qui venait de découvrir chez certaines espèces les conditions d'existence les plus curieuses. Je ne dois m'arrêter qu'aux études récentes, et dans l'impossibilité d'en faire une longue analyse, je ne rapporterai qu'une courte histoire.

A la fin de l'été, surtout à l'automne, on remarque dans la campagne, et même dans les jardins, des mites qui semblent teintes

(1) La partie relative au terrain jurassique a été faite avec le concours de M. de Ferry.

par du vermillon. De leur nom vulgaire, ce sont les *rougets*, une sorte d'acare qui dans nos livres s'appelle *Lepte automnal*. Les rougets errent par milliers sur les végétaux, dont ils ne tirent aucune nourriture. Bêtes capables de supporter un jeûne de plusieurs mois, mais toujours altérées de sang, elles saisissent l'occasion de s'attacher à l'homme ou à l'enfant qui se promène, à la fille des champs qui s'est endormie sur l'herbe, au lapin qui broute, au chien qui va furetant à travers les bois et les prés. De son bec, le rouget entame l'épiderme, et il suce; alors il prospère, il grossit.

On reconnaissait bien la terrible mite pour la larve de quelque acare du groupe des trombidions; on ignorait néanmoins ce qu'elle devenait. M. Mégnin nous a instruits. Aux approches de l'hiver, le rouget quitte sa victime, prêt à subir une première métamorphose. Au printemps, le voilà tout transformé; il est maintenant le joli trombidion soyeux (1), apte à la reproduction, être inoffensif, ne vivant que de matières végétales. Ainsi, parmi les acares, M. Mégnin a su découvrir les parents d'une foule d'enfants trouvés. A l'égard des espèces qui déterminent sur la peau de l'homme et des animaux une répugnante affection, il a fait une multitude d'observations neuves qui intéressent les médecins et les vétérinaires non moins que les zoologistes.

Le Comité entend offrir un témoignage d'estime à l'un de nos missionnaires, M. l'abbé Heudes, pour des recherches sur les mollusques terrestres et fluviatiles de la Chine. Au sujet d'une étude récente relative à une faune locale, il croit juste de rappeler que l'auteur, M. Achille Guénée, qui réside à Châteaudun, a publié autrefois le grand ouvrage, devenu classique, sur les lepidoptères nocturnes (2).

Chaque jour, on arrache à la terre d'immenses masses de houille. Dans les parties schisteuses, se montrent des empreintes ou des restes de végétaux fort étranges. Ces derniers vestiges d'une flore disparue ont déjà beaucoup exercé la patience de certains botanistes, et longtemps encore ils fourniront à la sagacité des investigateurs sujet de se manifester. Ces plantes fossiles sont à l'état de purs débris. Dans une effrayante confusion, gisent les organes isolés d'espèces diverses, restes mutilés, toujours altérés par suite de la désorganisation des tissus. L'étude de si pauvres matériaux ne

(1) *Trombidion holosericeum*.
(2) *Species des Lépidoptères*, 6 volumes, accompagnés d'un atlas, faisant partie des suites à Buffon, Roret.

rebute pourtant pas l'observateur séduit par la grandeur d'une époque fort ancienne. On se trouve en présence de types qui ne sont plus représentés dans la nature actuelle. Si l'on aperçoit une analogie dans la conformation d'un organe de la plante fossile avec celui d'une plante vivante, en général, on constate une opposition des plus saisissantes dans les caractères des autres organes.

Souvent, l'observateur s'est tiré des difficultés sans trop d'embarras pour lui-même. Chaque débris, tige, feuille ou fruit, est devenu le type d'un genre. Ainsi la peine a été augmentée pour ceux qui s'engagent dans de nouvelles recherches. Par bonheur, nous allons en voir l'exemple, peut survenir un scrutateur qui tire avantage d'une situation propice pour réparer des fautes. Des parties détachées d'un même végétal ont-elles été considérées comme appartenant à différents végétaux, un jour, au milieu des matériaux accumulés, se rencontrent unis des organes qui n'avaient encore été vus qu'en état de désunion. Non moins profitable à la vérité que les heureuses trouvailles est la méthode dont les sciences naturelles offrent la plus haute expression. Elle assure le succès des gens bien avisés. Une étude de la *Flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France* en donne la preuve. L'auteur, M. Cyrille Grand'Eury, ingénieur à St-Étienne, a procédé avec méthode, et la méthode l'a conduit à des résultats d'une importance capitale. Ce fut l'erreur des premiers paléontologistes de croire qu'un monde nouveau avait remplacé en totalité un monde plus ancien, la faute, de ne pas comparer d'une manière suffisante les espèces éteintes aux espèces vivantes. Aujourd'hui, des vues certainement plus conformes à la réalité dirigent les investigateurs. M. Grand'Eury, mettant à profit la bonne fortune d'avoir pu recueillir des restes où la structure du végétal était intacte, s'est appliqué à saisir les ressemblances des plantes carbonifères avec les types qui s'en éloignent le moins dans la nature actuelle, et de cette application a surgi l'évidence de certains rapports. Si les plantes de l'époque de la houille doivent, la plupart, être écartées des groupes représentés par les espèces vivantes, elles se rattachent néanmoins aux grandes divisions du règne végétal. C'était le sentiment d'un maître, Adolphe Brongniart; c'est une démonstration qu'apporte M. Grand'Eury.

Les principaux types de plantes houillères mieux reconstitués, on prend une idée plus juste de ce monde *primitif*, où, comme des prêles gigantesques, se dressent les calamites aux tiges articulées,

où s'étalent à l'infini des fougères bizarrement découpées. Les lepidodendrons, hauts de 30 mètres, portant le léger feuillage des lycopodes; les sigillaires, qui contrastent si étrangement avec les formes vivantes de nos jours; la foule des arbres qui se rapprochent des ifs et des cyprès (*Cardaïtées*) ou des cycas (*Calamodendrées*) cessent presque de nous étonner. Dans cette flore, où manquent les dycotolédones à fruit recouvert d'un péricarpe, l'observateur, comparant les plantes éteintes aux plantes vivantes les plus analogues, voit des prêles et des fougères (*Marattiacées*) qui l'emportent sur les prêles et les fougères de l'époque actuelle, par le développement et la complexité de la structure. Dans les lepidodendrons il voit des lycopodes devenus des arbres; dans les conifères, des espèces d'une organisation plus riche que les espèces de notre époque. M. Grand'Eury montre ainsi la réalité en opposition complète avec l'hypothèse du développement progressif.

La forêt de la période carbonifère présentait un aspect monotone, imposant néanmoins, par le port magnifique des grands cryptogammes et des phanérogammes gymnospermes. Tout atteste chez ces plantes l'extrême vigueur de la croissance; les troncs, en général, surmontés d'un opulent feuillage, s'élancent sans produire de branches. Tout dans cette végétation indique l'existence d'un climat chaud, très-humide, égal pendant l'année entière, tel à peu près que celui de plusieurs îles tropicales de la mer du Sud.

La *Flore carbonifère du bassin de la Loire* a coûté à son auteur douzé années de recherches et d'étude. M. Adolphe Brongniart a suivi l'exécution du travail avec le plus vif intérêt. Avec son incomparable autorité, il en a déclaré la haute valeur. Tous les botanistes admirent le progrès réalisé dans la connaissance du monde primitif, et les géologues louent M. Grand'Eury d'avoir heureusement caractérisé les différentes formations houillères par la considération des plantes dont ces formations recèlent les derniers vestiges.

Le Comité décerne une médaille d'or à M. Grand'Eury.

Les personnes qui assistent habituellement à nos réunions savent combien, dans le cours d'une année, on avance vers ce but : la notion complète des terrains de notre pays. La carte géologique de la France de Dufresnoy et Élie de Beaumont ayant marqué les grands traits, invitait à poursuivre la recherche et à préciser les détails. On a déjà très-honorablement répondu à l'invitation. Je le sens une fois de plus, aujourd'hui que le Comité me charge de dire l'intérêt des travaux de plusieurs géologues qui n'ont pas exploré

les mêmes régions. Au nord, M. Barrois, préparateur à la faculté des sciences de Lille, a déterminé avec rigueur les couches de la craie sur notre littoral, dans l'île de Wight et sur les côtés du Hampshire, et il en a reconnu les dislocations. Au centre, M. F. Gonnard, ingénieur des arts et manufactures à Lyon, s'est occupé des espèces minérales du département de la France qui en offre la plus grande richesse. Il a étudié de ces espèces minérales le gisement, les caractères cristallographiques, la composition chimique. Ajoutant nombre d'observations neuves à un ensemble de faits déjà entrés dans le domaine de la science, il a publié la *Minéralogie du département du Puy-de-Dôme*. Au sud, M. Piette, de Craonne (Aisne), l'auteur d'une série de mémoires, le collaborateur à la *Paléontologie française*, a suivi avec un soin particulier les traces du glacier quaternaire de la Garonne, qui arrivait par trois vallées jusqu'à la plaine de la Valentine. Il a pris des mesures de l'ancien glacier qui s'étendait sur les Pyrénées, de la Pique à Bagnères-de-Luchon, et il croit pouvoir assigner à la masse de glace une épaisseur d'environ 860 mètres près de la station thermale, davantage encore près de Juzet.

Parmi les travaux des géologues, le Comité a distingué d'une façon toute particulière la *Carte géologique du département de l'Hérault*, que M. Paul de Rouville, de l'Académie et de la faculté des sciences de Montpellier, terminait il y a quelques mois. Émilien Dumas est l'auteur d'une carte géologique du département du Gard, que les juges les plus compétents tiennent toujours en haute estime. Dresser la carte de l'Hérault était une opération d'autant plus intéressante qu'un territoire voisin se trouvait mieux exploré. La région avait été déjà, sur certains points, l'objet des recherches de plusieurs observateurs. Avec un soin scrupuleux, M. de Rouville a noté ce qui était acquis par les travaux antérieurs. Il apporte une œuvre d'ensemble où l'on remarque la distinction minutieuse des différentes couches, la délimitation de ces couches en général fort assurée, l'isolement des groupes minéralogiques naguère confondus, en un mot, une extrême précision des détails, comme on doit l'attendre d'une bonne étude locale.

La carte géologique du département de l'Hérault est le fruit de dix-sept années de recherches et d'exploration (1). L'auteur, si longtemps appliqué sur le sujet, a rêvé la perfection. Déclarant ne

(1) Cette carte en chromolithographie, tracée sur la carte de l'état-major, est en quatre feuilles, répondant aux quatre arrondissements du département de l'Hérault.

l'avoir point atteinte, M. de Rouville présente avec modestie son œuvre comme l'instrument de nouveaux progrès. Chose certaine, il a conquis la haute estime du monde scientifique. L'exécution matérielle d'une telle carte devait entraîner à des frais considérables; le conseil général de l'Hérault y a pourvu. Au nom de la science, nous lui adressons nos félicitations et nos remercîments.

En un volume, M. de Rouville a donné des aperçus propres à compléter l'intelligence de la carte. Un chapitre consacré au régime des eaux intéresse la population entière du département. Une histoire de la formation progressive du sol de l'Hérault porte plus loin l'intérêt : c'est l'histoire des changements survenus à travers les âges sur un petit coin de terre. L'auteur a préparé la description géologique du département; le conseil général, nous en avons la confiance, voudra la publication de cet ouvrage.

Le Comité décerne une médaille d'or à M. Paul de Rouville.

Des chimistes travaillent avec activité. M. Engel, professeur à la faculté des sciences de Montpellier, s'occupant des glycocolles, a déterminé les propriétés de ces corps et de leurs dérivés. M. Ditte, professeur au lycée de Caen, engagé dans des recherches relatives à l'action des hydracides sur l'acide sélénieux et sur l'acide tellureux, a obtenu de nouveaux composés, et il a découvert un moyen simple de se procurer le sélénium cristallisé. Pour ses expériences, M. Ditte ne disposait que d'un simple réduit; la lumière de l'esprit a triomphé des ténèbres.

M. Truchot a constaté les variations de la quantité d'acide carbonique et d'ammoniaque répandue dans l'air à différentes altitudes. Il a recueilli la lithine en proportion très-notable dans l'eau de plusieurs sources de l'Auvergne, ainsi que dans la terre arable, et il croit pouvoir attribuer à l'influence de ce corps les caractères particuliers du tabac cultivé en ce pays.

Il y a vingt-cinq ans, M. Truchot était un instituteur primaire; aujourd'hui, c'est un docteur, un des professeurs de la faculté des sciences de Clermont-Ferrand.

L'attention a été plus d'une fois sollicitée par des appareils de l'invention de M. Georges Sire, de la Société d'émulation du Doubs. A l'aide de ces ingénieux appareils, des propriétés cachées et souvent forts étranges de la rotation des corps solides ont été mises en évidence.

Pour élever des blocs du fond des mines jusqu'au jour, de sinstallations imaginées par M. de Villaine, chef de service du Montrambert, près Saint-Étienne, ont été fort admirées des ingénieurs.

Sur deux points de la France, loin de Paris, l'astronomie est l'objet de recherches assidues. Naguère, nous avons parlé des travaux exécutés à l'observatoire de Marseille. En ce moment, il faut dire le caractère élevé des études qui se poursuivent à l'observatoire de Toulouse. Le directeur, M. Tisserand, a traité de l'attraction des sphéroïdes elliptiques ; à cet égard, la démonstration donnée par Lagrange était incomplète : une lacune a été comblée, affirment les meilleurs juges. M. Tisserand a revu la théorie des perturbations planétaires qui avait occupé les plus illustres géomètres, Laplace, Lagrange, Poisson, et notre confrère M. Puiseux m'informe que, de l'un des théorèmes les plus importants de la mécanique céleste, vient d'être donnée une démonstration simple et lumineuse qui remplace avec avantage une analyse difficile à suivre. Dans une étude des satellites de Saturne, M. Tisserand, par une discussion d'éléments, est parvenu à reconnaître le volume encore indéterminé de la masse du plus gros satellite de la planète (Titan.)

Les météorologistes poussent les recherches avec un zèle extrême, les uns tout à l'observation des phénoménes qui s'accomplissent sous leurs yeux, les autres rassemblant les observations éparses, remontant aussi loin qu'il est possible dans le passé pour retrouver les constatations mentionnées en divers écrits. Ils s'efforcent ensuite d'obtenir, par la multitude des comparaisons, des faits précis sur le climat des différentes contrées. M. Victor Raulin, de la faculté des sciences de Bordeaux, ne s'effrayant point d'un immense labeur, a épuisé tous les documents, afin de déterminer le régime pluvial des grandes régions de la France, de certaines parties de l'Europe, de l'Algérie, des pays tropicaux. On sait combien, suivant les contrées, varie la quantité de pluie, combien, suivant les saisons, varie la répartition de la pluie. En tel pays, il pleut toujours; en tel autre pays, où l'eau tombe en plus grande abondance, il semble qu'il fait toujours beau : c'est que là, on est servi dans un court espace de temps. Une action considérable est exercée sur la végétation et sur la vie animale par le régime de la pluie. Naturalistes, ingénieurs, agriculteurs ont intérêt à le bien connaître. M. Raulin s'est imposé une tâche éminemment laborieuse, mais vraiment utile pour leur donner satisfaction. Son ouvrage est le plus vaste et le plus complet qui existe sur la pluviométrie de la France. Nous devons des remercîments à l'académie de Bordeaux, qui a tenu à honneur d'en faire la publication. Personne n'oubliera que M. Raulin est l'auteur d'une foule d'im-

portants travaux de géologie. On a beaucoup remarqué ses études récentes sur la Gironde et sur les Landes.

Le Comité décerne à M. Tisserand et à M. Raulin une médaille d'or.

L'an passé, nous annoncions la prochaine inauguration de l'observatoire météorologique, nouvellement édifié au sommet du Puy-de-Dôme. Tout achevé, tout pourvu des instruments nécessaires et déjà tout en fonction, l'établissement a été inauguré le 22 août 1876. Ce jour-là, il m'en souvient, c'était fête à Clermont et dans les environs. En voyant des centaines de savants ou d'amis de la science qui allaient en grand appareil se porter au faîte de la montagne, les plus humbles habitants de l'Auvergne paraissaient avoir le sentiment d'un triomphe pour leur pays. Des appréciateurs plus sûrs ou mieux informés avaient sans doute la même opinion; mais élevant plus haut la pensée, ils rêvaient des questions relatives à la physique du globe, qui, dans un avenir plus ou moins prochain, pourraient être éclairées par des observations effectuées dans des conditions nouvelles et particulièrement favorables.

L'observatoire météorologique du Puy-de-Dôme est l'œuvre de M. Alluart, professeur de physique à la faculté des sciences de Clermont-Ferrand. L'œuvre inspire un singulier intérêt, si l'on songe aux efforts, aux peines, aux chagrins qu'elle a coûtés avant d'être réalisée. Depuis longtemps des météorologistes, des physiciens déclaraient l'utilité de suivre les mouvements de l'atmosphère sur des points élevés; — on s'était contenté de fournir de quelques instruments les religieux du mont Saint-Bernard et certaines stations des Alpes, en général mal placées (1).

Le professeur de Clermont contemplait souvent la belle montagne voisine de la ville, et en apercevant le sommet qui tout à coup vient à se voiler, il disait : C'est là où je veux étudier comment se forment les nuages, la pluie, la grêle; c'est là que je veux bâtir mon observotoire. Belle résolution ! Il ne s'agissait plus vraiment que de l'exécuter. C'était à désespérer. M. Alluard au contraire s'anime de l'espoir de surmonter les difficultés. En 1869, il parle de son idée; il s'efforce de trouver des partisans d'une entreprise grandiose; il entretient le ministre de l'instruction publique de son projet.

On invite M. Faye à examiner la situation et à donner un avis. Notre confrère est bientôt convaincu des avantages que peut offrir

(1) Il est juste de ne pas oublier les tentatives du général de Nansouty pour élever un observatoire sur le pic du Midi.

un observatoire au sommet du Puy-de-Dôme, et comme il est plein d'art quand il faut persuader, il persuade le ministre de la nécessiter de ne pas laisser à l'abandon le projet qui lui a été soumis. En 1870, un crédit fut alloué par la Chambre des députés. La somme permettait de commencer les travaux; elle était fort insuffisante pour les conduire bien loin. En cette circonstance, le conseil général du département a servi de la façon la plus noble les intérêts de la science; jusqu'à la fin, il a pourvu aux exigences d'une entreprise plus dispendieuse qu'on ne l'avait imaginé au début.

Expropriations de terrains effectuées, chemins tracés, plan arrêté, M. Alluart a poursuivi l'exécution de son œuvre avec toute l'ardeur imaginable (1). On le sait, les premiers coups de la pioche que dirigeait le savant ont amené une découverte qui a fait la joie des archéologues. Les restes d'un magnifique temple romain, dont nul souvenir n'était gardé, sont venus témoigner une fois encore du goût des travaux gigantesques chez les conquérants de la Gaule. On salue ces ruines en montant à la plate-forme où s'élève aujourd'hui la tour massive de l'observatoire météorologique qui domine la vaste plaine de la Limagne et la longue chaîne des Dômes. Je ne donnerai la description ni des salles, ni de la maison d'habitation, reliée à la tour par un chemin souterrain. Cette description a été faite dans plusieurs recueils périodiques.

Qu'il suffise de rappeler que les installations ont été jugées excellentes, les aménagements irréprochables, les instruments aussi parfaits que possible. L'observatoire de la montagne est par le télégraphe en communication incessante avec un observatoire de la plaine situé presque au voisinage de la faculté des sciences. Ainsi peut-on, à chaque minute, comparer les phénomènes qui se produisent en des lieux d'altitude fort inégale. Par la suite, on ne manquera pas sans doute de tirer de cette comparaison des faits précis. Que l'observatoire du Puy-de-Dôme contribue, comme nous en avons le ferme espoir, à répandre une lumière sur ces questions de la physique du globe qui préoccupent l'humanité entière, on ne cessera d'applaudir le savant qui a eu l'inspiration et, chose plus rare, la persévérance qui amène le succès.

Messieurs, tandis que je retraçais les phases de l'événement qui vient de s'accomplir en Auvergne, je le sens, l'ombre d'un génie a erré devant vos yeux. Chacun s'est souvenu de Blaise Pascal et de

(1) C'est M. Gautié, ingénieur des ponts et chaussées, qui a exécuté avec zèle et habileté l'œuvre conçue par le savant.

l'expérience qui a prouvé d'une manière définitive la pesanteur de l'air. Cette ombre semble venir encourager les observateurs du Puy-de-Dôme. Pascal a été le savant plein de sagacité et de pénétration, le lettré plein de force et d'originalité. Il offre à notre admiration l'assemblage de toutes les plus brillantes qualités de l'esprit. Aux hommes d'étude et de pensée, il s'impose comme un pur idéal (1).

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 6 *au* 12 *avril* 1877. — Variole, 6; rougeole, 11; scarlatine, »; fièvre typhoïde, 13; érysipèle, 11; bronchite aiguë, 40; pneumonie, 87; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 13; choléra, »; angine couenneuse, 40; croup, 14; affections puerpérales, 4; autres affections aiguës, 281; affections chroniques, 464, dont 201 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 40; causes accidentelles, 27; total : 1,053 décès contre 1,170 la semaine précédente.

— *Succès merveilleux de la métallothérapie.* — Un soir, il y a quelque vingt-trois ou vingt-quatre années, chez un portier de la maison voisine de celle que j'habitais alors, n° 8 de la cité Trévise, un pauvre enfant de quatre ans se mourait d'une méningite. Deux savants confrères, dont l'un, M. le professeur Hardy, avaient vu le petit malade dans la journée, et comme moi l'avaient déclaré perdu. Après une seconde visite faite vers minuit, je rentrai chez moi le cœur serré de ne pouvoir rien faire pour ces braves gens, de qui je tenais mes premiers clients. Cependant je m'étais déshabillé et j'allais me coucher, songeant toujours à ce que je pourrais bien faire pour tenter ici l'impossible, lorsque soudain l'idée d'une application métallothérapique sur une grande échelle me traversa la cervelle. Je saisis alors une brassée d'armatures moitié en cuivre et moitié en fer, et, en pantoufles, en robe de chambre, je redescendis chez mes voisins.

Leur étonnement fut grand de me voir reparaître; mais il prit naturellement des proportions démesurées, lorsqu'ils me virent étaler sur une table toute ma batterie : « *Si ça ne lui fait pas de bien, ça ne lui fera pas de mal,* » me bornai-je à dire. — Eh bien, me fut-il répondu par la mère, faites de suite, et que Dieu nous

(1) A l'inauguration de l'observatoire météorologique du Puy-de-Dôme, M. Bardoux, député du département, a rappelé, en paroles éloquentes, les mérites de l'auteur des *Provinciales*. Notre confrère, M. Claude Bernard, a rappelé que Pascal avait réalisé l'union des sciences et des lettres.

prenne en pitié. » Je découvris alors l'enfant, et après l'avoir mis tout nu, je l'enveloppai littéralement des pieds jusqu'à la tête de mes plaquettes, mi-partie du côté du cuivre et mi-partie du côté du fer, pour le faire bénéficier soit de l'un, soit de l'autre métal, s'il y avait lieu, et quand cela fut fait, je me retirai en disant que je ne reviendrais que si l'on me faisait prévenir que l'enfant vivait encore.

Que se passa-t-il? Je n'en sais rien, je n'ai point à m'en expliquer en ce moment; mais ce que je sais, ce qui est la vérité vraie, c'est que six à huit heures après, la mère frappait à ma porte avec moins de larmes dans ses yeux : c'est que son enfant vivait encore; c'est que cinq ou six jours après il était complétement hors de danger; c'est qu'au bout d'un mois environ, il jouait dans la cité avec ses petits camarades; que bien longtemps après je l'entendis plus d'une fois appeler encore, par les portières voisines, le *petit revenant*; que mes honoraires consistèrent surtout dans une épreuve daguerrienne de son portrait, très-mauvaise, mais que je viens encore de regarder, et qu'aujourd'hui mon miraculé est un gaillard qui lève la lettre je ne sais où, peut-être dans l'imprimerie même où se compose la *Gazette médicale*, et qu'il serait bien possible que le hasard, qui se mêle de tant de choses, fit que ce fût lui (Chapuis, Jules, est son nom) qui reçût précisément la présente copie.

D. Bury.

— *La vaccine et la peste.* — Une lettre du docteur Decard, médecin à Vienne, écrite au docteur Hang, médecin à Rastadt, annonce à ce dernier que la vaccine préserve de la peste. On doit cette découverte à deux médecins, MM. Aubon et Lafond. Le premier a fait ses expériences à Constantinople, desquelles il résulte que, de 6,000 vaccinés, aucun n'a été atteint de la peste. Le second a fait les siennes à Salonique, en Macédoine, et il résulte de celles-ci que les Arméniens, par exemple, sont tellement convaincus que la vaccine préserve de la peste, qu'on vaccine annuellement un très-grand nombre d'hommes pour les préserver de cette maladie, ce qui ne manque jamais de produire l'effet désiré.

— *Traitement de la pustule maligne par les feuilles de noyer*, par le docteur Brigido Chomonko. — L'auteur avait lu dans la pathologie externe de Nélaton les éloges accordés par cet illustre chirurgien à la feuille de noyer pour le traitement de la pustule maligne, et il s'était promis d'expérimenter ce remède lorsqu'il en trouverait l'occasion.

Un premier cas, dans lequel il fit l'application des feuilles de

noyer concurremment avec la cautérisation, et qui se termina par la guérison, ne lui paraît pas suffisamment concluant; mais il croit pouvoir citer un deuxième cas, contre lequel il se borna à appliquer les feuilles de noyer fraîches, triturées en pulpe grossière et renouvelées de trois heures en trois heures.

Le sujet était une jeune fille de vingt ans; la maladie datait de quatre jours; la pustule était située au côté droit de la lèvre inférieure, elle en comprenait toute l'épaisseur, et elle était entourée de l'auréole vésiculaire caractéristique. La tuméfaction était considérable.

Pendant le premier jour, l'escarre parut s'étendre un peu; pendant le deuxième jour, on put constater une diminution de la tuméfaction et de l'induration qui existait autour de la pustule; le cercle vésiculaire ne fit plus de progrès, mais l'escarre s'étendit encore. Le troisième jour, le sillon de séparation entre les tissus mortifiés et ceux restés sains commença à se dessiner, et pendant les jours suivants la marche de la plaie fut régulière. La guérison était complète au bout de vingt jours.

Il existe dans la science des observations de pustules malignes terminées spontanément par la guérison. On peut donc contester d'après cela le rôle des feuilles de noyer. Cependant ce fait, réuni à ceux de Pomayrol et de Raphaël, doit attirer l'attention des praticiens et les engager à employer un moyen si simple et si inoffensif, qui peut épargner aux malades les rigueurs du traitement classique. (*Amfiteatro anatomico espanol.*)

— *Pansement des plaies à ciel ouvert*, par M. le docteur DENNIS. — A l'hôpital de Bellevue, de New-York, le docteur Dennis a pratiqué 14 grandes amputations, outre les résections du coude et du genou, et il n'a pas eu un seul décès à enregistrer. Voici le mode de pansement auquel il a eu recours :

Après l'amputation, les lambeaux sont laissés ouverts, et le moignon, entouré d'un morceau de gaze, est placé sur un coussinet d'étoupes jusqu'à ce que la plaie soit presque cicatrisée. Point de suture, si ce n'est dans les opérations qui ont nécessité la formation de lambeaux de peau latéraux, point d'emplâtres adhésifs ni de bandages. Le moignon s'égoutte librement, et doit être fréquemment lavé, avec de l'eau phéniquée, au moyen de l'appareil à douches d'Esmarch. Plus tard, on verse du baume du Pérou sur la surface granuleuse de la plaie, et, quand la suppuration a presque cessé, on rapproche graduellement les lambeaux au moyen d'un emplâtre adhésif. On n'emploie pas d'éponge, et, autant que

possible, chaque malade a pour lui seul un assortiment des instruments destinés aux pansements. En outre, toutes les personnes chargées de panser les plaies doivent se laver les mains dans de l'eau phéniquée avant de passer d'un malade à un autre. — L'auteur attribue à cette méthode l'absence presque complète de fièvre suppurative, l'absence d'abcès dans le voisinage du moignon, et l'absence d'érysipèle autour de la plaie. — N. G.

Chronique de chimie et de physique. — *Action du sulfate d'alumine sur le phosphate de soude*, par M. P. Thénard. — Dans une récente visite que nous avons faite au laboratoire de la place Saint-Sulpice, afin de voir les expériences que M. A. Thenard vient de publier à l'Académie, M. P. Thenard nous a fait une expérience qui ne manque pas d'un certain piquant. Il prend une dissolution de phosphate neutre de soude, et il y verse une dissolution de sulfate neutre d'alumine ($SO^3 Al^2 O^3$) dans la proportion de deux équivalents de phosphate contre un de sulfate.

Au premier abord, chacun croirait qu'il va se précipiter du phosphate d'alumine, Mais il n'en est rien, si on agit avec précaution; d'ailleurs, après quelques minutes, s'il s'est produit un précipité, celui-ci se redissout.

Mais ce qui est plus curieux, c'est que, si on porte à l'ébullition le mélange, le précipité se forme aussitôt, pour disparaître bien vite par le refroidissement, et se reformer par l'ébullition, et ce autant de fois qu'on veut. — F. Moigno.

— *Le téléphone*. — Il y a un an environ, le professeur A. Graham Bell imaginait un appareil destiné à permettre la transmission des sons à distance : le téléphone ou télégraphe parlant faisait sa première apparition devant les Sociétés savantes américaines. Dans sa première forme, il ne laissait pas de présenter certaines imperfections, de donner prise à de certaines critiques auxquelles l'inventeur a su fort heureusement se soustraire par une série de perfectionnements apportés récemment à son œuvre.

Pour donner une idée des résultats vraiment extraordinaires obtenus par M. Bell, nous ne saurions mieux faire que d'emprunter à la *Mining and Scientific Press* le récit d'expériences exécutées à Boston, dans les bureaux de la Compagnie des chaussures en caoutchouc, en présence d'une nombreuse assemblée.

On sait que le *téléphone*, dans sa forme actuelle, consiste en un puissant aimant, aux pôles duquel sont fixées des bobines de fils isolées. En face des pôles entourés de ces bobines de fils, est placé

un diaphragme en fer. Une sorte d'entonnoir, destiné à faire converger les sons vers le diaphragme, complète la machine. On sait que le mouvement de l'acier ou du fer placé en face des pôles d'un aimant crée un courant électrique dans les fils qui entourent ces pôles, et que la durée de ce courant est égale à celle du mouvement de l'acier ou du fer qui vibre dans le voisinage de l'aimant.

Quand la voix humaine fait vibrer le diaphragme, des ondulations électriques parcourent les fils qui environnent l'aimant, et ces ondulations répondent exactement à celles de l'air produites par cette voix. Les bobines sont reliées à un fil télégraphique, qui peut avoir une longueur quelconque, pourvu que l'isolement soit parfait. Les ondulations se propagent alors dans toute la ligne, et, traversant les bobines d'un appareil de construction identique, placé à la station opposée, sont à leur tour converties en ondulations sonores par le diaphragme de cet instrument.

Dans l'expérience de Boston, on employa les fils mêmes de la Compagnie qui vont du bureau à la résidence de M. Converse, à Malden, à une distance de 9 kilomètres : à ce dernier poste se trouvait M. T. Watson, tandis que M. Bell se tenait à Boston.

Celui-ci pria d'abord son collègue de parler à haute voix, pour que l'auditoire pût facilement distinguer les sons. Ensuite, pour montrer qu'il n'était pas nécessaire, pour être intelligible, de forcer la voix, M. Watson se mit à parler sur un ton très-calme, successivement, avec chacun des assistants. Il informa ensuite les membres de la réunion que, la veille au soir, l'or, à New-York, avait été coté en clôture à 105-5/8.

Tout le monde voulut alors entamer la conversation, et M. Watson s'entendit accabler de questions, telles que : Gèle-t-il ou dégèle-t-il à Malden ? Quel sera le président ? etc. Il est assez remarquable qu'au cours de ces demandes, il distinguait parfaitement les voix et appelait par son nom chacun des interlocuteurs dès les premiers mots prononcés. Une dame de Malden adressa par le téléphone une invitation à un lunch, et reçut immédiatement la réponse par la même voie.

Enfin, on pria l'auditoire de Boston de prêter silence tandis que de l'autre poste une dame lui envoyait une sérénade. On entendit aussi avec une attention mêlée de surprise une dame chanter « La dernière rose d'été. » L'effet était ravissant : la chanteuse possédait une voix d'une douceur infinie, qui parvenait à Boston avec une netteté parfaite, sans avoir perdu en route aucun des détails

de la mélodie. Aussi un vote unanime de remercîments alla-t-il immédiatement récompenser l'artiste et lui témoigner le plaisir que l'auditoire avait pris à l'entendre.

Nous nous bornerons pour le moment à ce simple exposé, qui suffit pour apprécier les services que cette ingénieuse découverte est appelée à rendre. Sans entrer à ce sujet dans une énumération fastidieuse, nous croyons utile de signaler en particulier à l'attention des propriétaires de mines les applications qui peuvent être faites pour l'échange des communications. Un fil télégraphique peut être posé dans la mine, et quelques téléphones installés dans un petit nombre de stations importantes permettraient la conversation entre les différents postes du jour et du fond.

Dans le cas d'un accident, on connaîtrait immédiatement les circonstances dans lesquelles il se produit, et le temps ainsi gagné suffirait bien souvent à assurer le salut des ouvriers et la préservation du matériel. La possibilité de causer librement à distance sans être obligé de recourir à des employés spéciaux serait en outre un avantage incontestable, aussi bien dans les mines que dans les autres industries. — PH. DELAHAYE.

— *Le pyromètre Main.* — On a employé un très-grand nombre d'appareils différents pour mesurer les hautes températures, alors qu'il n'est pas possible d'utiliser la propriété de dilatation du mercure ou de l'alcool. Il y a, en effet, certaines opérations, comme celles de la cuisson de la porcelaine par exemple, où il importe, avant tout, de connaître le degré de température qui règne dans le fourneau. Vedgwood semble être le premier qui utilisa la remarquable propriété que possède l'argile de se contracter sous l'action de la chaleur. Parmi les pyromètres dont on se sert encore pour déterminer la température d'un courant d'air, élément de première importance dans la fabrication du fer, quelques-uns sont basés sur la dilatation d'un ou de plusieurs métaux sous l'influence de la chaleur. D'autres, comme le pyromètre électrique de M. Siemens, donnent des indications précises, non pas directement, mais par comparaison. Il en est de même du nouveau pyromètre de M. Main, que nous allons décrire d'après le journal anglais *Iron*.

Le pyromètre de M. Main est disposé de telle manière qu'un thermomètre à mercure donne des indications corrélatives de celles du courant d'air chaud dans lequel l'instrument est placé, et de telle sorte que l'on peut inférer de ces indications la véritable température du courant d'air chaud lui-même.

Pour graduer l'appareil, on se sert d'un pyromètre métallique

que l'on plonge directement dans le fourneau; on note ainsi à plusieurs reprises les différences de température que donnent le pyromètre et le thermomètre à mercure. On établit ainsi des rapports qui permettent dans la suite d'obtenir la température réelle de l'air chaud, par une simple proportion algébrique.

Ce pyromètre, comme on le voit, est très-simple; il est employé avantageusement en Angleterre, dans l'établissement métallurgique de Glengarnock. Il est moins compliqué que le pyromètre électrique de Siemens et moins encombrant que le pyromètre à eau du même inventeur. — G. T.

Chronique d'astronomie. — *Deux rapports sur l'Observatoire royal d'Édimbourg.* — (A) *Rapport à la Société astronomique de Londres.* — Le budget accordé par le gouvernement de Sa Majesté pour subvenir, pendant l'année dernière, à tous les honoraires et à tous les frais du bureau de l'Observatoire royal d'Édimbourg a été au-dessous de 1,100 livres (27 500 fr.).

Le travail exécuté dans le même temps par l'astronome et les deux aides-astronomes qui y sont employés a été :

1° Le service de la distribution de l'heure juste, par le moyen de la boule électrique du temps, du canon donnant l'heure et de l'horloge réglée.

2° Le calcul des observations météorologiques faites deux fois par jour, pendant toute l'année, à cinquante-cinq stations de la Société météorologique d'Écosse, pour la statistique générale en Écosse.

3° Les calculs pour le catalogue d'étoiles d'Édimbourg, dans lesquels l'astronome rapporte que les deux aides-astronomes, M. Alexandre Wallace (M. A) et M. Thomas Beath (B. A.), se sont grandement distingués par le zèle constant et infatigable avec lequel ils se sont appliqués, nuit et jour, au travail que demandaient des chiffres très-multipliés.

Parmi les principaux incidents arrivés pendant cette période, on remarque :

1° En janvier 1875, la contribution temporaire faite par l'astronome de plusieurs pièces d'appareils de la collection Léan, d'instruments scientifiques, à South-Kensington, Londres.

2° En février, la nomination de M. Christie, de Greenwich, faite par le bureau des travaux de Sa Majesté, à Londres, pour examiner l'équatorial d'Édimbourg, qui n'est pas encore livré par le constructeur, et pour lui faire un rapport à son sujet.

3° En juin, la construction en France, aux frais privés de l'astronome, d'un grand instrument spectroscopique dont on a eu pendant longtemps un besoin urgent à l'Observatoire royal d'Édimbourg; mais il n'avait jamais pu obtenir les fonds nécessaires d'aucune autre source.

4° En juillet, l'arrivée d'une commission d'enquête du gouvernement, sous la présidence habile et distinguée du très-honoré lord Lindsay, pour se rendre compte de toutes les choses relatives à l'Observatoire royal d'Édimbourg.

5° En septembre, la rupture, par un marin malveillant de Leith, de tous les thermomètres enfoncés sous le sol de l'Observatoire, dont l'observation régulière, pendant les trente-neuf dernières années, a formé une branche distincte et non sans importance du travail de l'Observatoire royal d'Édimbourg. Le misérable qui a commis ce méfait est maintenant dans une maison d'aliénés, aux dépens du public; mais l'Observatoire n'a pas de fonds pour réparer cette perte déplorable.

6° En décembre 1876, l'astronome a donné, sur l'ordre du principal secrétaire d'État pour les affaires intérieures, des indications pour renouveler les thermomètres enfoncés sous le sol; car on les a regardés comme des instruments dont l'utilité a été démontrée par des expériences antérieures faites ici, et plus récemment à l'Observatoire royal de Greenwich, comme ayant une relation directe avec certains grands cycles d'ondes de chaleur autres que les ondes annuelles arrivant à la terre du dehors.

7° En janvier 1877, réception d'une demande de la Société royale astronomique pour qu'on lui adresse le présent rapport, et demande semblable de la Société météorologique de Londres.

(B) *Rapport à la Société météorologique de Londres.*—1° La portion du budget de l'Observatoire royal d'Édimbourgh, pour la météorologie, est au-dessous de 150 livres (3 750 fr.) *par an.*

2° Le travail exécuté a été presque entièrement les réductions du nombre énorme d'observations instrumentales faites chaque jour dans cinquante-cinq stations de la Société écossaise de météorologie; elle en a reçu l'envoi chaque mois et chaque saison pour être imprimé dans la statistique générale des naissances, décès, etc., d'Écosse, et, en outre, les comparaisons soigneusement faites des valeurs numériques du temps courant avec celles préparées semblablement des dix-neuf dernières années: toutes les réductions et comparaisons ont été imprimés jusqu'à présent par ladite statisque générale, dans ses rapports mensuels et trimestriels.

3° L'on continue encore, et on a reconnu que c'était d'un grand avantage pour la partie de l'Observatoire où se règlent les horloges de prendre note des indications du baromètre et de plusieurs thermomètres diversement placés, ainsi que des particularités ordinaires du temps.

4° La question des « raies de la pluie » dans le spectre de la lumière générale du ciel pendant le jour a beaucoup occupé l'astronome, soit chez lui, soit à l'étranger, surtout dans leur rapport avec la température de la pluie et à la saison où elle arrive. Continuant l'étude de cette question, le mois de mai dernier, dans un voyage à travers la France, il a rencontré, à Toulouse, un cas spécial de raies de pluie quand le pays était généralement sous l'influence d'un vent sec du nord-est ; il trouva alors, en consultant les registres de l'Observatoire de Toulouse (sous l'habile direction de M. Tisserand), que les pluies principales de cette région, et particulièrement celles qui ont produit les inondations désastreuses de la Garonne, en 1875, ont ce même caractère de pluies printanières, particulières à cette zone pyrénéenne de la France, et probablement, comme dans le cas observé, marquées par un effet exalté et facilement reconnaissable dans la région des raies de la vapeur aqueuse du spectre du ciel.

5° Depuis qu'il est de retour de l'étranger, où il a fait cette observation de la bande de la pluie, on permettra peut-être à l'astronome de mentionner que Mme Piazzi Smyth a commencé un petit journal météorologique et spectroscopique, disposé principalement pour ce qui a rapport aux indications spectrales de la pluie. On espère qu'après le cours d'une année, les résultats pourront être trouvés intéressants.

6° Dans les rares occasions offertes par le climat presque éternellement pluvieux d'une grande ville, l'astronome a fait des expériences, pendant les deux dernières années, de photographies des *nuages* prises assez instantanément et assez rapidement pour enregistrer beaucoup de détails de leur structure, malgré leur mouvement rapide et leurs changements de forme ; et grâce à quelques nouvelles dispositions des parties optique, chimique et mécanique de l'appareil, plusieurs résultats ont été obtenus, qui mériteront bien probablement d'être conservés et publiés. Une série particulière, *avant*, *pendant* et *après* une éclipse de soleil, est peut-être la plus digne de remarque ; car, quoique l'éclipse ne fût que partielle, et que même par instants des nuages et la pluie empêchassent de la voir, cependant l'effet du phénomène cosmique, en tant que modi-

fiant la constitution physique des nuages de la terre pendant sa durée, a été abondamment, voire même grandement manifesté sur la plaque photographique.

Chronique de thermodynamique. — *Sur la distribution de la chaleur dans les fours à cuve en général, et spécialement dans les hauts fourneaux à fer.* — (*Résumé d'un mémoire adressé à la Société de l'industrie minérale*), par M. Vicaire. — C'est un essai, le premier, je crois, qui ait été fait, pour soumettre cette question au calcul. J'ai dû, en considération du public auquel ce travail était destiné, le présenter sous la forme la plus élémentaire possible, et ne faire intervenir que les principes les plus simples du calcul infinitésimal.

Comme point de départ, et en même temps comme un des résultats les plus importants de cette étude, je constate la nécessité de préciser, plus qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, ce qu'on doit entendre par la température d'un fourneau, et de distinguer en chaque région deux températures, celle du courant gazeux, qui traverse le fourneau de bas en haut, et celle des matières solides, qui le traversent en sens contraire. Ces deux matières font échange de chaleur; donc elles sont à des températures inégales; et puisque cet échange de chaleur est la cause principale et souvent unique des changements de température que chaque matière subit dans son trajet, il est impossible d'étudier ces changements sans prendre en considération la différence des deux températures, qui est la raison d'être de cet échange.

Je me borne au cas où les deux matières se déplacent par tranches parallèles, généralement horizontales, et où les deux températures sont uniformes dans chacune de ces tranches; je néglige les pertes de chaleur par les parois; enfin, je suppose que les deux courants n'éprouvent, d'un point à l'autre du fourneau, dans leur débit et leur chaleur spécifique, que des variations assez faibles pour qu'on puisse en faire abstraction.

Cela étant, si l'on désigne par R le débit du courant gazeux multiplié par la chaleur spécifique du gaz, par r le même produit relatif au courant solide, par T et t les températures de ces deux courants, par A la quantité de chaleur qu'échangeraient dans l'unité de temps des matières identiques, sous tous les rapports, avec celles qui existent le long de la section considérée, et qui occuperaient ensemble un espace égal à l'unité de volume, par U la quantité de chaleur positive ou négative qui serait rendue sensible dans ce

même espace par des actions chimiques ou autres, par K et k les fractions de cette quantité U qu'absorberaient respectivement le gaz et le solide, enfin par dV le volume compris entre les deux sections infiniment voisines, on a les équations :

$$-R\,dT = (A - KU)\,dV$$
$$-r\,dt = (A + kU)\,dV$$

L'espace n'intervient dans ces équations que par le volume V; on voit aisément que cela aurait encore lieu même si l'on ne supposait pas R et r constants. Donc, lorsque les hypothèses ci-dessus, autres que celle-là, sont réalisées, tout dépend exclusivement du volume, et la forme du fourneau est indifférente.

D'où cette conclusion, de nature à rectifier beaucoup de théories métallurgiques actuellement en cours :

« Aucun raisonnement fondé sur ces hypothèses ne peut conduire à la détermination rationnelle des meilleures formes à donner aux fourneaux.

« Au contraire, la recherche des meilleures formes doit être fondée sur l'étude des circonstances par suite desquelles ces hypothèses ne sont pas exactement réalisées, et en particulier sur l'étude mécanique du déplacement des matières. »

En retranchant les deux équations l'une de l'autre, et remarquant que, par définition même, $K + k = 1$, on a

$$R\,dT - r\,dt = U\,dV$$
$$\text{d'où } RT - rt = UV = u + \text{const.}$$

u représentant la quantité totale de chaleur dégagée depuis une section initiale jusqu'à celle où les températures sont T et t. Cette équation est encore exacte, on peut le voir aisément, lorsque R et r varient d'une manière quelconque.

On en tire, entre autres conséquences, l'explication de ce fait : que la température des gaz, au gueulard d'un haut fourneau, ne peut pas s'abaisser au-dessous d'une certaine limite, quelque grand que soit le volume du fourneau.

Je considère en particulier le cas où il n'y a ni production ni absorption de chaleur sensible, c'est-à-dire où $U = 0$. Les expériences de Dulong et Petit conduiraient à poser $A = m\,(T - t)\,n$, avec $n = 1{,}233$; pour simplifier la discussion, j'admets la loi de Newton, qui donne $A = m\,(T - t)$.

On obtient alors l'équation :

$$d(T-t) = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)(T-t)\,dV = \alpha(T-t)\,dV,$$

d'où $T - t = Ge^{\alpha V}$,

seconde intégrale qui complète la solution.

Ces équations conduisent à poser et à résoudre, dans les limites où elles sont applicables, divers problèmes de métallurgie rationnelle; à leur aide, j'examine comment influent, sur la marche d'un haut fourneau et sur les résultats qu'il fournit, le soufflage plus ou moins actif, le volume comparé à la production, le chauffage de l'air.

Dans une dernière partie, je traite de l'influence de la pression du vent. Je montre que c'est à l'accroissement de cette pression qu'est due pour une bonne part l'amélioration économique du roulement des hauts fourneanx au coke. Je montré que cette pression doit être divisée en deux parties : la pression dans l'ouvrage du fourneau, et l'excédant, que j'appelle *pression motrice* ou *pression d'écoulement*. C'est cette dernière pression qui doit être mise en rapport avec la nature du combustible; elle intervient surtout par la vitesse qu'elle engendre et avec laquelle l'air pénètre dans le fourneau.

E. VICAIRE.

Chronique de météorologie. — *Note sur quelques phénomènes météorologiques relatifs à l'hiver de* 1876-77. — L'hiver singulièrement doux que nous venons de traverser mérite, ce me semble, une attention particulière, et les phénomènes que je vais rapporter pourront être un jour utiles pour son histoire. Je les décrirai dans l'ordre chronologique.

I. J'ai observé à Dijon, pendant quelques soirées, les étoiles filantes des 11-12 décembre. Le nombre horaire, rapporté à 10 h. du soir, a été, le 9, de 7,06; le 10, de 13,00; le 11, de 21,04 (1); et le 14, de 3,33. Le ciel était couvert le 12 et le 13. En 1873, je trouvais pour nombre horaire, le 10, 20,6, et le 11, 8,0. Rien ne prouve

(1) A l'observatoire de Toulouse, deux observateurs ont noté 107 météores de 11 à 13 heures pour la nuit du 11 au 12 décembre. (V. *Bulletin de l'Association scientifique* du 31 décembre 1876, p. 208.) Si l'on admet que deux observateurs sont à même de voir deux fois plus de météores qu'un seul, le nombre horaire étant à Toulouse de 26,5 pour minuit, devient, pour 10 h., d'après la table donnée par Coulvier-Gravier, de 22,5, c'est-à-dire à peu près mon chiffre 21,04.

mieux que ces météores de décembre combien l'expression du *point radiant* est inexacte. M. Tacchini a été le premier à remarquer, pour les Perséides, que, si l'on place sur une carte les points radiants des étoiles apparaissant de minute en minute, ils se trouvent compris dans une ellipse très-étroite. Je n'ai pas cherché à vérifier ce fait pour les météores de décembre 1877, mais j'ai constaté du moins leur distribution suivant un certain axe, le grand axe de l'ellipse sans doute. Pour le 11, nuit du maximum, j'ai trouvé pour coordonnées des extrémités de l'axe :

$$\alpha = 89^\circ \qquad \delta = 34^\circ$$
$$\alpha = 111^\circ \qquad \delta = 7^\circ$$

Le point de concentration m'a paru situé, non au milieu de cet axe, mais vers l'extrémité nord, ayant pour valeur :

$$\alpha_2 = 104^\circ \qquad \delta_2 = 25^\circ$$

En partageant la région du ciel que j'observais en partie supérieure et inférieure, j'ai trouvé que l'époque moyenne de l'apparition dans la région supérieure était 9 h. 20 m., tandis que, pour la partie inférieure, la moyenne était 9 h. 56 m.

En calculant les coordonnées pour les 9, 10 et 11, on remarque un accroissement progressif pour l'ascension droite, tandis que la déclinaison diminue; voici les chiffres :

	α	δ
le 9	95°	37°,5
— 10	96°	23°,0
— 11	100°	20°,5

Ces météores manifestent encore un fait resté, je crois, inaperçu jusqu'à ce jour : c'est que loin de *diverger* du point que l'on appelle radiant, elles *convergent* vers un autre point, ou plutôt vers une région dont Aldebaran occupe peut-être le centre; c'est du moins ce qui ressort de la carte tracée le 11. Les observations que j'ai faites en 1873 indiquent aussi un point de convergence. Pour le 7 décembre 1874, j'ai trouvé pour coordonnées de ce point :

$$\alpha = 85^\circ \qquad \delta = 9^\circ,2$$

11. Le 27 décembre, au soleil levant, j'ai observé une colonne lumineuse rouge, verticale, dont le diamètre correspondait au

diamètre apparent du soleil; il était environ 7 h. 40 m. Le phénomène observé au parc Saint-Maur par M. Renou et ailleurs, le 12 juillet 1876, répond parfaitement à ce que j'ai vu. Je me propose de donner plus tard une description détaillée de cette colonne.

III. On m'a communiqué l'observation suivante, insérée dans l'*Union dinannaise*; on y lit :

« Un phénomène étrange s'est produit à la fin de la semaine « dernière, à Saint-Jacut-de-la-Mer. Durant la nuit du vendredi « 29 au samedi 30 décembre, la pluie tomba pendant quelque « temps. Le lendemain matin on s'aperçut que cette ondée était « rouge; elle avait absolument la couleur de l'eau mêlée avec une « grande quantité de vin. La première personne qui fit cette re- « marque pensa que cela pouvait venir du vase lui servant de « réservoir, dans lequel aurait pu tomber quelque substance de « couleur. Mais, s'étant rendue chez ses voisins, elle put bientôt « constater, dans les familles Guillard, Mahé, Dagorne, Quéma, etc., « que l'eau ruisselant des gouttières était rouge. Un de nos lecteurs « a rempli une fiole de cette eau, et l'a transportée à Dinan. »

Les renseignements que j'ai pris à Dinan m'ont appris que cette fiole avait été malheureusement égarée et perdue. D'après M. l'abbé Juhel, professeur au petit séminaire de Dinan, le seul qui avait pensé à recueillir cette eau dans une fiole, « elle avait absolument « la couleur d'une eau mélangée de vin en assez grande quantité « (moitié eau et moitié vin). »

On sait que les pluies rouges proviennent tantôt de corpuscules organiques, tantôt de matières ferrugineuses extraterrestres.

IV. Le 1er janvier 1877, le lever du soleil a été précédé d'une aurore d'un rouge très-extraordinaire; je ne me souviens pas d'avoir vu jamais une telle intensité de couleur. Une quantité de personnes en ont été frappées, à Dijon et aux environs; mais le phénomène a été observé sur une étendue assez considérable de la France : c'est ainsi que j'ai appris par une lettre de ma sœur, Mme M. Barbier, que cette aurore avait été aussi remarquée à Chambéry, ce qui avait donné lieu de parler d'une aurore boréale. A cette même époque, et pendant plusieurs jours, les montagnes paraissaient fort rapprochées à cause de la limpidité de l'atmosphère. Ce même fait s'est produit jusqu'à Dijon, où, dès le 30 décembre, on pouvait distinguer parfaitement le mont Blanc et les autres montagnes de la Savoie; cette possibilité de voir le mont Blanc est rare pour Dijon. Depuis ce jour je ne l'ai plus revu, et il s'était passé ainsi plusieurs mois quand je le vis, en janvier.

Cette aurore rouge a été aussi remarquée dans le Doubs. Le R. P. Anselme, prieur des Carmes *de l'Ermitage*, fut très-frappé de cette rougeur, qui embrassait, m'a-t-il dit, presque toute la circonférence de l'horizon; certaines parties paraissaient comme frangées et ondulées. Un prêtre des environs du monastère, qui a l'habitude de faire chaque jour une promenade matinale, a été à son tour surpris de l'intensité de cette couleur rouge, qui pour lui était aussi parfaitement insolite.

J'ai aussi appris que cette belle aurore avait été admirée à Grignon, près Montbard (Côte d'Or.)

Les renseignements que j'ai pris à Dinan, à Strasbourg, au Havre, m'ont montré que cette aurore n'y avait pas été observée.

De Dinan on me répondit que l'horizon avait été remarquablement rouge le 3 et le 21 janvier. A Dijon, j'ai noté une intensité de couleur assez forte au lever du soleil le 8 janvier, et à son coucher le 19.

V. *M. Quetelet, dans son beau mémoire sur les variations périodiques et non périodiques de la température*, a mis en évidence le brusque changement qui s'opéra dans le thermomètre vers les 1er et 22 janvier (1). A ces deux époques, il existe une apparition d'étoiles filantes; la coïncidence est bonne à noter. Je n'ai vu aucune météore le 1er janvier; à Londres, plusieurs ont été observés le 7. A Dijon, le 19 janvier, en surveillant la région du ciel comprise entre 6 et 9 heures d'ascension droite et $\pm$ 30° de déclinaison, je n'ai vu qu'une étoile filante, entre γ et α du grand Chien, depuis 9 h. 15 m. à 9 h. 45 m.; elle était aussi brillante que Sirius, à trajectoire courte et recourbée. Le 21, de 9 h. 15 m. à 9 h. 50 m., je ne vis que 3 ou 4 petites étoiles filantes, à peine perceptibles, et dont le centre d'émanation pouvait avoir pour position $\alpha = 112°$ et $\delta = 12°$.

VI. J'ai observé à Dijon des éclairs dits de chaleur, les 3, 5 et 6 décembre 1876 et 30 janvier 1877, et de véritables orages le 16 janvier, le 20 et le 26 mars.

VII. Je lis dans un journal que le 19 mars on a aperçu des hirondelles à Mirebeau (Côte d'Or); je n'en ai pas encore vu à Dijon cette année; en moyenne, d'après ce que j'ai observé, les premières apparaissent du 28 mars au 1er avril.

CH. LAMEY.

(1) Bruxelles 1873, p. 9 et 37 du tirage à part.

Chronique bibliographique. — *Les merveilles de l'industrie*, par M. Louis Figuier, 4 vol. gr. in-8° à 2 col., illustrés de nombreuses gravures. Paris, Furne, Jouvet et Ce, 1875-1876.

Nous avons bien souvent — dans ce journal et dans plusieurs autres — fait la biographie des livres de M. Figuier, et la raison en est simple : depuis un quart de siècle, aucun auteur n'a écrit plus que lui ; il suit pas à pas le mouvement des sciences ; dans son annuaire, il fait l'historique et conserve le souvenir de toutes les inventions, de toutes les découvertes nouvelles ; et, réciproquement, dans ses livres didactiques, il remonte jusqu'à la première origine des choses. M. Figuier est véritablement l'intermédiaire entre les savants et le public, qu'il initie aux recherches des premiers. Son œuvre embrasse l'ensemble des connaissances scientifiques et industrielles et de ce qui s'y rattache, histoire et biographie spéciales. Les dix volumes du *Tableau de la nature*, les cinq volumes des *Vies des savants illustres*, les vingt volumes de l'*Année scientifique*, 1856-1876, les huit volumes enfin de la double série, ne formant qu'un tout, des *Merveilles de la science* et des *Merveilles de l'industrie*, sont l'œuvre de vulgarisation de M. Figuier, œuvre louable et bonne au premier chef.

Il est inévitablement intéressant de donner la liste complète des sujets traités, tant au point de vue historique qu'au point de vue descriptif et technique, dans chacun de ces huit volumes.

Les Merveilles de la science. T. Ier (1866) : 1° la machine à vapeur ; 2° les bateaux à vapeur ; 3° la locomotive et les chemins de fer ; 4° les locomobiles ; 5° la machine électrique ; 6° le paratonnerre ; 7° la pile de Volta ; 8° l'électro-magnétisme et les machines à courant d'induction.

T. II (1867) : 9° le télégraphe aérien ; 10° le télégraphe électrique ; 11° la télégraphie sous-marine et le câble transatlantique ; 12° la galvanoplastie et les dépôts électro-chimiques ; 13° le moteur électrique ; 14° les horloges électriques et les sonneries électriques ; 15° les aérostats ; 16° éthérisation.

T. III (1868) : 17° la photographie ; 18° le stéréoscope ; 19° les poudres de guerre ; 20° l'artillerie ancienne et moderne ; 21° les armes à feu portatives ; 22° les bâtiments cuirassés ; 23° le drainage ; 24° la pisciculture.

T. IV (1869) : 25° l'art de l'éclairage ; 26° l'art du chauffage ; 27° la ventilation ; 28° les phares ; 29° les puits artésiens ; 30° la cloche à plongeur et le scaphandre ; 31° le moteur à gaz ; 32° l'aluminium et le bronze d'aluminium ; 33° la planète Neptune.

Les Merveilles de l'industrie. T. Ier (1873) : 34° le verre et le cristal; 35° les poteries, les faïences et les porcelaines; 36° les savons ; 37° les soudes et les potasses; 38° le sel; 39° le soufre et l'acide sulfurique.

T. II (1874) : 40° le sucre; 41° le papier ; 42° les papiers peints ; 43° les cuirs et les peaux ; 44° le caoutchouc et la gutta-percha ; 45° la teinture.

T. III (1875) : 46° l'eau ; 47° les boissons gazeuses ; 48° le blanchiment et le blanchissage ; 49° le phosphore et les allumettes chimiques; 50° le froid artificiel ; 51° l'asphalte et le bitume.

T. IV (1876) : 52° le pain et les farines; 53° les fécules et les pâtes alimentaires; 54° le lait et ses produits; 55° le vin; 56° le cidre et le poiré ; 57° la bière; 58° l'alcool et la distillation; 59° le vinaigre ; 60° les huiles; 61° les conserves alimentaires; 62° le café et le thé.

Cette énorme encyclopédie comprend au total 5,890 pages, 11,752 colonnes et 3,227 gravures.

La tâche entreprise par M. Figuier était aussi difficile qu'utile: il s'agissait d'embrasser ce mouvement scientifique et industriel qui, en ce siècle, a renouvelé les conditions de l'existence humaine; de remonter aux origines des inventions, des découvertes ou des industries et de les discuter; ensuite d'y réunir tout ce qui s'y rattache, puis d'énumérer les perfectionnements successifs dont elles ont été l'objet; et enfin de décrire d'une façon claire et précise les modes opératoires ou les systèmes les plus nouveaux.

La besogne aurait été ardue dans tous les cas, mais elle le devenait bien plus eu égard au point de vue spécial auquel se plaçait le savant écrivain, qui a toujours tenu à justifier le sous-titre qu'il avait choisi pour les *Merveilles de la science* : DESCRIPTION POPULAIRE DES INVENTIONS MODERNES.

L'auteur de cet article sait par sa propre expérience combien il est malaisé de faire comprendre les questions scientifiques, et surtout d'y intéresser, quand on écrit pour ceux qui n'ont point étudié cet ordre de connaissances, et l'on ne saurait croire à quel point il était peu répandu en France, même parmi la classe lettrée, il y a très-peu de temps encore.

Mais M. Figuier est un des vétérans de la pléiade des vulgarisateurs — dont le rédacteur en chef de ce journal est le doyen aimé, — grâce à laquelle cet état de choses honteux et lamentable commence à changer.

Si M. Figuier a pu contribuer beaucoup à cet heureux changement,

c'est grâce à cet esprit d'ordre, à cette méthode que l'on pourrait appeler la faculté maîtresse de l'auteur des *Merveilles de l'industrie.* Ce classement rigoureux, joint aux arguments *ad rem* qu'il sait trouver, à ses comparaisons simples, nous dirions volontiers à la bonne franquette, permet à l'écrivain de porter la lumière dans les questions les plus nébuleuses, et a largement contribué à lui valoir sa réputation de savant vulgarisateur.

Pour mieux éclaircir les questions historiques, M. Figuier a eu recours aux sources originelles, et a trouvé dans des livres, qui sans lui n'eussent jamais été connus du public auquel il s'adresse, une foule d'anecdotes et de détails pleins d'intérêt; en un mot, il a fait l'histoire des inventions et de leurs applications industrielles en chroniqueur autant qu'en historien.

Pour remplir complétement le but de son auteur, ce livre a dû être accompagné d'un grand nombre de gravures achevant de rendre le texte compréhensible et attrayant pour tout le monde, et M. Figuier a été admirablement secondé dans ses vues par ses éditeurs. Ces innombrables estampes, infiniment variées, peuvent se diviser en trois catégories : les gravures techniques, destinées à compléter, préciser et élucider les descriptions; une nombreuse série de portraits généralement fort ressemblants — *raræ aves!* — et enfin de grandes compositions pittoresques dont un certain nombre sont, au point de vue artistique même, d'une remarquable valeur.

CHARLES BOISSAY.

— *La Bibliothèque des merveilles*, 70 vol. in-18, Paris, Hachette. — Déjà bien des fois nous avons parlé dans les *Mondes* de cette charmante collection (t. XXVI, p. 727; t. XXIX, p. 692; t. XXXIX, p. 427). Depuis l'année dernière, quatre nouveaux volumes ont porté le nombre des ouvrages qui la composent actuellement au chiffre rond de 70. Ce sont la *Lumière*, par M. MOITESSIER, l'auteur de l'*Air*; l'*Étincelle électrique*, par M. CAZIN, qui déjà avait donné à cette *Bibliothèque* la *Chaleur* et les *Forces physiques*; *les trombes et les cyclones,* par MM. ZURCHER et MARGOLLÉ, les féconds écrivains des *Ascensions aux plus hautes montagnes du globe*, des *Glaciers*, des *Météores*, des *Volcans et des tremblements de terre* et des *Naufrages célèbres*; enfin les *Colosses*, par M. LESBAZEILLES, description scientifique, étude archéologique et examen artistique des statues colossales de tous les temps et de tous les lieux, un des volumes les plus intéressants, et particulièrement avec l'*Envers du théâtre*, de M. Moynet et quelques autres, un des sujets les moins connus, les plus inexplorés de cette intéressante série.

CHARLES BOISSAY.

— *Du Darwinisme ou l'Homme-Singe.* — Sous ce titre, M. le docteur Constantin James, déjà bien connu par ses études médicales et historiques, vient de publier un livre d'une très-grande importance sous le rapport scientifique et religieux. Qui ne connaît l'ardeur que mettent, aujourd'hui surtout, les ennemis de la religion à établir entre la science et le catholicisme une opposition qu'il est facile d'affirmer, mais impossible de démontrer? En réfutant avec autant de logique que de verve les erreurs du Darwinisme, M. le docteur Constantin James ne se borne pas à prouver l'accord parfait qui existe entre la raison et la foi, entre l'enseignement des Livres saints et les découvertes de la science; il examine avec précision les griefs articulés de nos jours dans les livres, les journaux, les revues contre l'autorité de l'Église, et n'en laisse pas subsister un seul. C'est une discussion méthodique, instructive, attrayante, basée sur la vraie science.

« Le Darwinisme, dit-il, en nous faisant dériver du singe, et en nous ravalant de la sorte aux proportions de la brute, ne fausse pas seulement notre origine, il fausse également la notion de nos devoirs dans ce monde et de nos destinées dans l'autre. Or, je me fais fort de prouver que ce n'est qu'une *pseudo-science*, frisant parfois le ridicule et bravant jusqu'à l'absurde. »

Il suffit de lire avec attention ces pages animées pour voir l'injustice et l'inanité des accusations dirigées par une fausse science et une fausse philosophie contre la religion catholique. Tous ceux qui aiment à défendre la vérité liront avec le plus grand fruit ce livre, qui correspond à un besoin sérieux de notre époque, où l'on attaque avec plus de bruit que de raison, avec plus de passion que de logique, ce qu'il y a de plus divin et de plus sacré. Nous appelons tout spécialement l'attention du lecteur sur les chapitres suivants :

« Ce qu'était le premier homme. — Métamorphoses de l'homme
« d'après Darwin. — L'Homme-Poisson. — L'Homme-Singe. —
« Nécessité d'un Créateur. — La Genèse et la géologie. — Moïse
« jugé par la science. — L'âge du monde. — Définition de l'Homme-
« Animal et de l'Homme-Intellectuel. — Le Darwinisme est la né-
« gation de la science, de la philosophie et de la liberté. »

Les hommes les plus autorisés dans la religion et la science ont déjà félicité M. le docteur James d'avoir publié un livre qu'un de nos meilleurs écrivains religieux appelait dernièrement *un bon et beau livre.*

— *L'Afrique centrale, étude sur ses produits commerciaux, avec une carte,* par M. R.-J. Bernardin, brochure in-8°, 46 pages, librairie

Ad. Hoste Gand. — Nous ne saurions mieux faire, pour donner une idée de cette excellente brochure, que d'en extraire le passage suivant, relatif à la *gomme copal* :

« La *gomme copal*, si utile pour la fabrication des vernis, est encore un produit dont l'Afrique tropicale présente les meilleures sortes ; on la trouve dans la région de l'ouest aussi bien que dans celle de l'est.

La gomme copal de Zanzibar, rapportée presque totalement au *Trachylobium Hornemannium* (Haine), fut longtemps connue sous le nom de copal de Bombay, parce que les bateaux arabes la transportaient à ce port et que c'était de là qu'elle arrivait en Angleterre. C'est la gomme *animi* du marché anglais ; on la recueille le plus souvent dans la terre à l'état semi-fossile ; il paraît cependant, d'après le capitaine Elton, qui visita cette contrée en décembre 1873, que beaucoup d'arbres vivants existent encore ; ce capitaine manifestant son intention d'aller voir les *Mti Sandarusi* ou arbres à copal, les Arabes et les Banians employèrent toutes sortes de moyens pour le détourner de son projet, ils lui dirent même que ces arbres étaient abattus depuis longtemps. Le capitaine s'adressa alors à quelques esclaves qui lui fournirent des indications précises ; il prit, avec deux guides, la route vers l'ouest, dans la direction de l'Uzaramo, et, après quelque temps, il se trouva au milieu d'une forêt d'arbres à copal, remarquables par leur nombre et leur grandeur, 60 pieds de hauteur, 20 pieds avant d'atteindre les branches ; la résine se déposait en abondance entre l'écorce et le bois ; ces arbres paraissaient tous attaqués par de nombreux insectes qui en minaient le cœur, tout en provoquant une exsudation considérable de résine. Quand l'arbre tombe et se décompose, la gomme reste dans le sol, d'où on la retire pour la livrer au commerce, après l'avoir mondée et lavée ; la qualité dite chair de poule est la meilleure des gommes copal.

Tous les arbres vus par le capitaine Elton étaient couverts d'innombrables festons de la liane à caoutchouc (*Landolphia Sp.*).

Livingstone cite encore les arbres à copal aux environs de Bomba. « Le gommier copal abonde, dit-il dans une lettre datée de cette ville le 2 février 1867, ainsi qu'un autre arbre, avec des rhododendrons et autres sortes d'arbres toujours verts ; parmi ces arbres, les deux premiers fournissent le drap d'écorce, le principal vêtement du peuple. »

Cameron mentionne les arbres à copal aux environs de Nyangwé.

Le copal de la côte occidentale se rencontre depuis Sierra-Leone

jusqu'au Benguela; on l'attribue au *Guibourtia copallifera* et à quelques autres arbres. Il paraît aussi semi-fossile, et existe probablement dans le même état que celui de l'est. Il arrive aussi que les fleuves en apportent des morceaux roulés en forme de galets, provenant probablement d'arbres situés près de leurs sources : telle est, par exemple, la gomme-boule de Sierra-Leone.

Les nègres qui recueillent le copal de la région de l'ouest rapportent encore quelques autres gommes, telles que celles de Mubafo (*Bursera Sp.*), employée pour le pansement des blessures; de Muance (*Zygia S.*, *Albizzia Browni* Walp.), de Tacula (*Pterocarpus Sp.*), de Mulombo, de Calomba, de Musute, de Mucumbi, etc.; et de l'orseille.

Le territoire d'Angola abonde en gommes et en résines de diverses sortes qui pourraient devenir l'objet d'un commerce important; actuellement on exporte à peine 150 000 kilog. par an.

L'*Acacia horrida*, aux épines dures et pointues, la terreur de Speke, de Livingston, etc., fournit aussi une très-bonne gomme, semblable à la gomme arabique. »

BOTANIQUE.

Arachide. — C'est une plante annuelle, de la famille des légumineuses (*arachis hypogea*). Elle croît de préférence dans les terrains légers. Aussitôt après les premières pluies, le nègre trace d'étroits sillons et sème, à un pied ou deux de distance, la graine de l'arachide. Jeune, cette plante à un peu l'aspect de la luzerne clair-semée; en grandissant, elle tend à s'incliner et à ramper tout autour de sa tige. Ce qu'elle présente de plus bizarre, c'est son mode de fructification. Dès que la floraison est terminée, les pistils fécondés se dirigent vers le sol, y pénètrent et y achèvent la maturité du fruit, sorte de petite amande généralement un peu comprimée vers le milieu. Chaque plante produit plusieurs amandes, dont l'enveloppe est une coque tendre, rugueuse, parsemée de petites cavités comme un dé à coudre (fig. 1.)

Les amandes de l'arachide ou pistaches de terre sont une friandise pour les nègres. On les vend bouillies ou grillées sous la cendre. C'est un aliment agréable mais irritant, qui, à la longue, occasionne des douleurs d'entrailles.

L'amande d'arachide fournit une huile limpide, inodore, moins épaisse et moins grasse que l'huile d'olive, avec laquelle on la

mélange pour obtenir l'huile d'olive livrée au commerce. On en fabrique encore d'excellents savons.

Fig. 1.



La Sénégambie fait un commerce d'arachides très-considérable. Ce n'est que depuis une dizaine d'années que nos maisons françai-

ses ont commencé à acheter des arachides sur la Côte-des-Esclaves. La quantité n'en est pas grande, les indigènes ne s'adonnant point encore à cette culture sur une grande échelle. Ce sont les Popos qui en fournissent le plus. A Porto-Seguro et à Petit-Popo, en 1869, la mesure d'environ 20 kilogrammes se vendait 2 fr. 50.

— *Sésame.* — Le sésame (*sesamum orientale*) appartient à la

Fig. 2.



famille des bignoniacées. Sa hauteur est d'environ un mètre (fig. 2).



On le cultive principalement dans le Yorruba et surtout aux environs d'Ekpé, d'Abékouta et d'Okéadan. J'en ai vu des champs entiers près de cette dernière ville. La récolte se fait au mois de janvier. Chaque plante produit plusieurs capsules contenant une infinité de petites graines lenticulaires d'un gris cendré. On en extrait une huile claire, sans saveur et comestible. Le rendement industriel est de 46 à 47 p. 100. Les tourteaux servent pour la nourriture des bestiaux et pour l'engrais des terres.

Le commerce du sésame devient chaque année plus important, surtout à Lagos.

— *Le bombax.* — Pour donner une idée du bombax ou cotonnier de Guinée, nous reproduisons dans la page ci-contre la photographie d'un de ces géants. Quelques-uns ont à la base plus de 15 mètres de circonférence. Chaque branche égale un de nos plus beaux arbres d'Europe.

Ce géant des forêts de la Guinée est sacré ou fétiche; les nègres lui réservent un culte spécial. On le décore d'oripeaux, on lui apporte tous les jours de la nourriture; et l'on dépose près de lui de petites carafes, que de temps en temps on remplit d'eau.

Au Dahomé, on immole à ce puissant génie des poules et des chèvres; à Porto-Novo, il n'est pas rare qu'on l'arrose de sang humain. On voit souvent, à peu de distance de la ville, des victimes humaines étendues près du bombax, et des têtes clouées sur les troncs à quelques pieds de hauteur.

Ces notices et ces figures sont empruntées au journal illustré les *Missions catholiques*, dont nous recommandons vivement la lecture à nos abbonnés. — F. Moigno.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 9 avril 1877.

Sur la possibilité de déduire d'une seule des lois de Kepler le principe de l'attraction. Note de M. J. Bertrand. — Si Kepler n'avait déduit de l'observation qu'une seule de ses lois : *Les planètes décrivent des ellipses dont le soleil occupe le foyer*, aurait-on pu, de ce seul résultat érigé en principe général, conclure que la force qui les gouverne est dirigée vers le soleil et inversement proportionnelle au carré de la distance ?

Il serait intéressant de résoudre la question suivante : « En sachant que les planètes décrivent des sections coniques, et sans rien

supposer de plus, trouver l'expression des composantes de la force qui les sollicite, exprimée en fonctions des coordonnées de son point d'application. »

— *Quelques-unes des données fondamentales de la thermochimie.* Note de M. Berthelot. — La suite de mes expériences m'a conduit à faire de nouvelles déterminations de quelques-unes des données fondamentales de la thermochimie, qui se sont présentées dans le cours de mes recherches : je veux parler de la chaleur de formation de l'acide sulfureux et des composés que le brome et l'iode forment, tant avec l'hydrogène qu'avec l'oxygène.

— *Sur un théorème relatif à la détente des vapeurs sans travail externe* (suite). Note de M. G.-A. Hirn.

— *Rapports morphologiques entre les* anthéridies *et les* sporules *développées dans la ramification verticillée d'une forme particulière du* Batrachospermum moniliforme. Note de M. S. Sirodot. — Dans la forme type du *Batrachospermum moniliforme,* comme dans toutes ses variations, les anthéridies sont, très-généralement, disposées en fascicules corymbiformes, à l'extrémité des ramuscules le plus souvent latéraux, parfois terminaux; dans la ramification des verticelles; or l'une des variations du type présente à l'observation des faits exceptionnels, qui font croire à une stade, un arrêt dans le développement des anthéridies.

— *Substitution de la chlorophylle aux sels de cuivre, employés ordinairement dans la préparation et la conservation des fruits et des légumes verts.* Note de M. A. Guillemare. — « Nous traitons des épinards, ou bien encore le feuillage de légumineuses, par des lessives de soude caustique. La liqueur ainsi obtenue nous donne, avec l'alun ordinaire, une laque de chlorophylle, que nous lavons soigneusement, afin de la débarrasser du sulfate de soude. Pour solubiliser cette laque, nous avons recours aux phosphates alcalins et alcalino-terreux. Nous obtenons ainsi un composé soluble, assez instable, dans lequel entrent de la chlorophylle, de l'alumine et de la soude phosphatée. Cette liqueur est ajoutée au blanchissage : elle cède sa chlorophylle au légume, qui en retient d'autant plus que le contact est plus prolongé. La mise en boîte et l'ébullition se continuent de la façon ordinaire.

En résumé, le petit poids contient trop peu de chlorophylle; nous y en ajoutons, que nous prenons dans la tige qui le porte, ou bien encore dans le feuillage qui l'abrite, dans les plantes alimentaires qui l'entourent. Il devient ainsi apte à résister aux températures les plus élevées que nécessite sa conservation. »

— *Sur la présence du zinc dans le corps des animaux et dans les végétaux*. Note de MM. G. Lechartier et F. Bellamy. — En résumé, nous sommes conduits aux résultats suivants : Dans le foie de l'homme et, par suite, dans le reste de son organisme, il existe du zinc. Ce fait n'est pas accidentel, attendu que le même métal se retrouve dans le foie de veau, dans la chair de bœuf, dans les œufs de poule et dans les graines de blé, d'orge, de maïs, de haricots et de vesces d'hiver. Ces faits ont-ils une généralité complète et s'appliquent-ils à tous les terrains? C'est une question qui sera l'objet d'un travail spécial. Quoi qu'il en soit, il ne suffirait plus de reconnaître la présence de très-petites quantités de zinc, soit dans le foie d'un homme, soit dans les matières contenues dans son estomac ou dans ses intestins, pour conclure à un empoisonnement.

— *Découverte d'un port gallo-romain et d'un port gaulois, datés par l'étude des couches de vase, dans le voisinage de Saint-Nazaire*. Note de M. Al. Bertrand. — *Conclusions*. — 1° A l'origine et jusqu'à une époque relativement rapprochée de nous, les environs de Saint-Nazaire, entre la Ville-Halluard et Méans, y compris le grand bassin tourbier de la Brière motière, formaient une baie toute parsemée d'îles, à la manière du Morbihan. Le Brivet n'avait pas alors son embouchure en Loire à Méans, mais à Penhouët. 2° Vers le ve siècle avant notre ère, l'anse de Penhouët était habitée par une population maritime. Diverses pierres de mouillage de ses bateaux, recueillies dans la vase, ne laissaient aucun doute à cet égard. Cette population, au crâne dolichocéphale (allongé), vivait en même temps que l'aurochs et le cerf; elle se servait d'instruments en corne et en bronze, d'armes et d'instruments en pierre. Le fond de la baie était alors à environ 4 mètres au-dessous du niveau des basses mers. Ce port était vraisemblablement le *Corbilo* de Polybe, cité par Strabon. 3° Au IIIe siècle de notre ère, les mêmes rives étaient occupées par des Gallo-Romains. L'anse de Penhouët servait à nouveau de port. Ptolémée désigne ce port sous le nom de *Brivates portus* (Βριουάτης λιμήν) : le port du Brivet. Le fond de la baie était déjà à 1^m,50 seulement au-dessous des basses mers. 4° Vers le VIIIe siècle de notre ère, le Brivet, rencontrant un obstacle dans son lit vaseux de Penhouët, qui se trouvait alors à peu près au niveau des basses mers, se détourna de sa route ordinaire, à 2 kilomètres en amont de son embouchure, et vint se jeter à Méans.

— *Reconstitution du vignoble français par le sulfocarbonate de potassium*. Note de M. P. Moullefert. — Le rôle des sulfocar-

bonates est multiple; ils peuvent, d'après les expériences de Cognac : 1° rétablir un vignoble déjà très-affaibli par la maladie; 2° faire vivre et maintenir productive une vigne déjà malade et qu'on a soumise au traitement dès les débuts de la maladie; 3° permettre de reconstituer un vignoble.

Mais le rétablissement des ceps très-malades ne me paraît pas économique; il ne reste donc, dans la généralité des cas, qu'à faire vivre les vignes avec un seul traitement annuel au début de la maladie, ou à reconstituer le vignoble.

— *Résultats obtenus dans le traitement des vignes phylloxerées, par les sulfocarbonates alcalins, appliqués au moyen du pal distributeur.* Note de M. F. Gueyraud. — En employant le sulfocarbonate de potassium concentré, substance, dont on a méconnu ou négligé les précieuses qualités, les viticulteurs assureront la conservation de leur capital, et rétabliront, en peu de temps, la production de leurs vignobles. Le traitement peut se résumer de la manière suivante : 1° faire en toute saison, mais quand une pluie récente permet la pénétration du pal à 25 centimètres au moins de profondeur, une application générale de 10 grammes de toxique, dans un trou, par mètre carré; 2° faire, comme traitement de conservation, deux applications par an, l'une générale, à l'automne, avec 100 kilogrammes de matière par hectare et un trou par mètre carré; l'autre, au printemps, au pied de chaque cep, avec 25 kilogrammes de sulfocarbonate concentré par hectare. La dépense est annuellement de 95 francs par hectare.

— *Note sur un nouveau mode de fabrication des sulfures, des carbonates et des sulfocarbonates alcalins*, par M. C. Vincent. — Si l'on fait dissoudre un équivalent de sulfate de potasse dans l'eau à la température de l'ébullition, et si l'on fait tomber peu à peu, dans le liquide agité et bouillant, du sulfure de baryum en quantité convenable pour y mettre un équivalent de sulfure réel, on obtient une liqueur contenant un équivalent de sulfure de potassium, tandis que le sulfate de baryte formé se précipite, et peut être séparé par simple filtration. Si les dosages ont été rigoureusement faits, la liqueur ne renferme ni sulfure de baryum ni sulfate de potasse. En prenant le liquide ainsi obtenu, à la place de l'eau, pour dissoudre une nouvelle quantité de sulfate de potasse, on peut ainsi, par une nouvelle addition de sulfure de baryum, obtenir une solution plus concentrée de sulfure de potassium. Ces lessives de sulfure de potassium, étant traitées par l'acide carbonique, donnent du carbonate de potasse qui reste en dissolution, le soufre se trouvant éli-

miné à l'état d'acide sulfhydrique qui se dégage. Par une évaporation à sec de la liqueur carbonatée, on obtient du carbonate de potasse. Il m'a suffi d'agiter en vase clos, selon le procédé de M. Dumas, avec du sulfure de carbone, la solution de sulfure de potassium obtenue. De cette manière, le sulfocarbonate de potasse, renfermant 15 pour 100 de sulfure de carbone, pouvait, même avec le prix excessif et anormal du sulfure de carbone, être livré à la viticulture au prix de 50 francs les 100 kilogrammes. Une grande usine du Nord est, dès maintenant, en mesure de livrer, à raison de 50 francs les 100 kilogrammes, telle quantité de sulfocarbonate de potasse, à 15 pour 100 de sulfure de carbone, que la viticulture demandera.

— *Liste de trente nébuleuses nouvelles, découvertes et observées à l'observatoire de Marseille*, par M. E. STEPHAN. — Le nombre de ses nébuleuses actuellement publiées se trouve ainsi porté à 185.

— *Note sur une modification à apporter dans l'emploi de l'électricité considérée comme agent de dépôts galvaniques et de décompositions chimiques*, par M. ARN. THENARD. — Nous publierons cette note intégralement dans notre prochaine livraison.

— *Nouvelle méthode pour établir l'équivalent en volume des substances vaporisables*. Note de M. L. TROOST. — J'ai trouvé, dans les phénomènes de dissociation de composés convenablement choisis, une méthode générale qui permet de reconnaître si une vapeur est un simple mélange ou si elle est formée par un composé défini. L'étude de la vapeur émise par l'hydrate de chloral sera un premier exemple de l'application de cette méthode.

Conclusion. — L'hydrate de chloral peut, contrairement à l'opinion de M. Naumann, exister à l'état de vapeur à 78 et à 100 degrés, et, par suite, son équivalent en volumes correspond à 8 volumes. La même méthode générale sera appliquée à l'étude des vapeurs fournies par un grand nombre de composés, et en particulier par les sels ammoniacaux.

— M. H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE fait, à propos de la note de M. Troost, l'observation suivante : « M. Troost, dans ce beau travail, donne une méthode nouvelle fondée sur une propriété physique inexploitée pour arriver à ce qu'il y a de plus intime dans l'état de la vapeur, à savoir si elle est un mélange ou une combinaison, et je constate ici avec un grand bonheur que ses résultats donnent raison, d'une manière éclatante, à la méthode expérimentale et à la sagesse des conclusions de M. Dumas. »

— *Sur l'oxydation des sulfures métalliques*. Note de MM. PH. DE

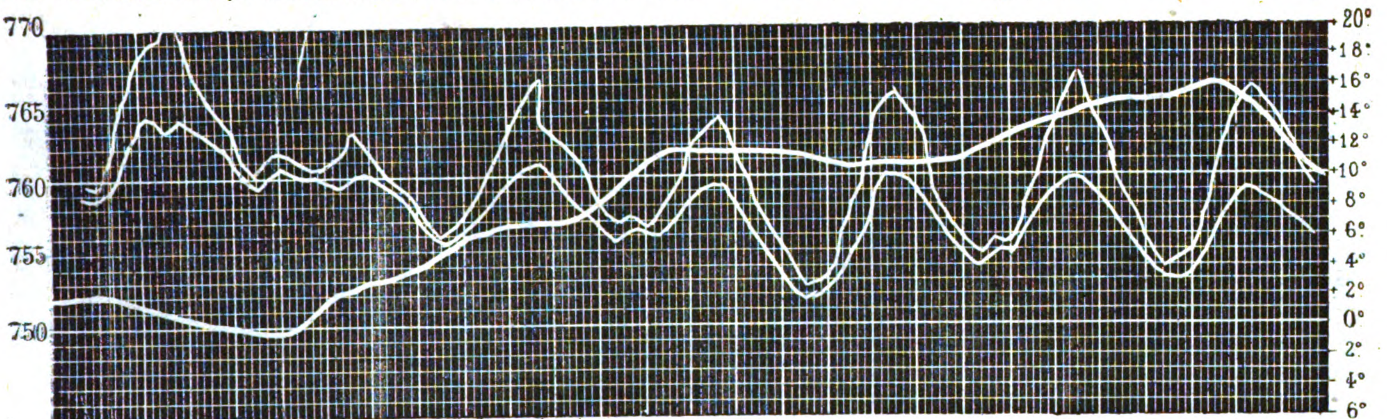
Clermont et H. Guiot. — Nous avons pris du sulfure ferreux obtenu par précipitation du sulfate de protoxyde de fer par le sulfhydrate d'ammoniaque. Ce sulfure a été bien lavé et débarrassé mécaniquement de la partie supérieure légèrement oxydée ; il a été ensuite fortement comprimé, puis pulvérisé entre les doigts. Après quelques instants, la température s'est élevée graduellement, et, finalement, le thermomètre marquait 50 degrés, pour 10 grammes de matière environ. En même temps, il y a eu dégagement de vapeur d'eau. Si l'on répète la même expérience par le sulfure de nickel, l'oxydation paraît encore plus rapide et plus violente. Aussitôt la pulvérisation opérée, il y a production de chaleur, la température passe rapidement de 15 à 60 degrés, et l'on observe une production de vapeur d'eau. Les faits sont faciles à reproduire, et permettront de faire voir, sous forme d'expérience de cours, l'extrême oxydabilité de certains sulfures métalliques.

— *Décomposition des substances organiques liquides par l'étincelle électrique, avec production des carbures d'hydrogène fondamentaux.* Note de M. P. Truchot. — M. Berthelot, dans ses recherches sur la formation des carbures d'hydrogène, était arrivé à cette conclusion que, dans la décomposition pyrogénée des substances organiques, « une première analyse, presque ultime, tend à ramener les « principes originels à l'état des quatre carbures fondamentaux, acé« tylène, éthylène, méthyle et formène $(C^2H)^2$; (C^2H^2); $(C^2H^3)^2$ et « C^2H^4, lesquels se recombinent aussitôt pour former par synthèse « tout le système des carbures pyrogénés. » J'ai essayé de donner une nouvelle démonstration expérimentale de ce fait si intéressant, en produisant les carbures fondamentaux dans des conditions où ils ne peuvent se recombiner pendant l'instant qui suit leur formation : je demande à l'Académie la permission de lui soumettre mes premières expériences sur ce sujet. La méthode consiste à faire passer, à l'aide d'une bobine d'induction, une série d'étincelles électriques dans l'*intérieur* d'une substance organique *liquide*, par exemple un carbure d'hydrogène, de l'éther, etc. J'ai obtenu de l'acétylène $(C^2H)^2$ ou C^4H^2; de l'éthylène $(C^2H^2)^2$ ou C^4H^4, du formène, C^2H^4, et de l'hydrogène, sans autres carbures plus condensés, c'est-à-dire contenant plus de 4 équivalents de carbone.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer;* les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abri, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur*, près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et C ou 10 un ciel complétement couvert. L'*échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — Les basses pressions qui s'étaient maintenues depuis le 3 avril sur l'Océan se sont éloignées vers l'Est et le Sud-Est, de sorte que le baromètre est en hausse sur la France pendant toute la semaine en même temps que la température tend à baisser. Le 15, une dépression signalée au Sud-Ouest de l'Irlande, ne tarde pas à étendre son action jusque sur nos contrées, le baromètre baisse de 3mm à Brest et de 10mm à Valentia; il monte rapidement dans le Nord de l'Europe et atteint 772mm à Copenhague. Cette dépression tend à gagner nos côtes et le vent qui souffle de l'Est fait prévoir qu'elle gagnera la Méditerranée en traversant la France. Cette prévision s'est réalisée en effet et les tempêtes que nous subissons en ce moment (16 — 17 avril) avaient été signalées par le *New-York Hérald*, nous les considérons comme les avant-coureurs d'ouragans plus sérieux partant du Golfe du Mexique et que les télégrammes d'Amérique ont annoncés il y a plusieurs jours.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 9	8°2	20°9	12°7
le 10	9 5	13 0	3 5
le 11	5 0	17 4	12 4
le 12	6 3	14 5	8 2
le 13	2 6	16 4	13 8
le 14	4 7	16 9	12 2
le 15	4 0	16 0	12 0

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Éclairage électrique. — I. On parle beaucoup en ce moment du progrès qu'aurait réalisé la Compagnie Lontin dans le perfectionnement de ses appareils pour la production économique, et en quelque sorte *domestique*, de la lumière électrique.

Nous n'avons pu vérifier par nous-même l'exactitude des faits qui nous ont été communiqués; nous nous contenterons par conséquent de donner un résumé des résultats obtenus, en promettant à nos lecteurs d'assister aux prochaines expériences, dont nous leur rendrons fidèlement compte.

Les machines Lontin permettent de produire l'électricité à un prix de revient assez faible pour que cet obstacle, jusque-là insurmontable, à son emploi puisse être considéré comme écarté. La vitesse modérée à laquelle elles fonctionnent est une garantie pour leur durée presque indéfinie, et diminue ainsi considérablement une des causes de l'instabilité de cette lumière.

La possibilité de multiplier les foyers lumineux en abaissant leur puissance, permet de mieux répartir cette lumière en affaiblissant les deux causes de perte qu'elle devait subir, par suite de la distance à laquelle on était obligé d'installer les foyers lumineux trop puissants et de l'opacité des globes employés pour en adoucir l'éclat. Les nouveaux régulateurs Lontin permettront de placer le foyer lumineux au milieu et au-dessus des espaces à éclairer; la lumière, projetée verticalement de haut en bas, sera mieux distribuée et en même temps moins fatigante pour la vue.

La fixité absolue de la longueur de l'arc voltaïque, réglé pour chaque régulateur suivant sa puissance, permet d'éviter une autre cause de l'irrégularité de la lumière.

Enfin, les régulateurs de la société Lontin peuvent être disposés de façon que l'arc se produise dans une cheminée en verre presque entièrement close, et que la diminution dans l'accès de l'air entraîne une économie proportionnelle dans l'usure des charbons, et prolonge leur durée.

II. La semaine dernière, des expériences sur l'éclairage électrique système Jablochkoff ont été faites et, dit-on, couronnées de succès, dans les grands magasins du Louvre; la lumière serait très-puissante et moins fatigante que celle que l'on a produite jusqu'à présent, car le système fait disparaître ces intermittences, ces tremblotements et ces alternatives d'éclat et d'ombre que l'on reprochait jusqu'ici à la lumière électrique.

M. Jablochkoff a eu l'idée ingénieuse d'introduire dans le circuit central d'une machine magnéto-électrique le fil intérieur d'une série de bobines d'induction, et fait passer l'étincelle d'induction sur une lame de kaolin placée simplement entre les deux extrémités du fil extérieur de chaque bobine. La lame de kaolin, interposée, s'échauffe, rougit et se vaporise; aussi doit-elle être remplacé de temps en temps. Les journaux qui ont rendu compte de ces expériences ont oublié de dire que leur succès était dû surtout à l'emploi des courants alternatifs de la machine magnéto-électrique de la compagnie l'*Alliance*, dont nous avons annoncé la reconstitution toute récente. Nous sommes heureux de réparer cet oubli, et de souhaiter à cette institution vraiment utile tout le développement et toute la prospérité qu'elle mérite.

— *Éclairage des bibliothèques à la lumière électrique.* — Nous recevons de la bibliothèque de Kentucky la lettre suivante :

« Dans les bâtiments de la bibliothèque, les becs de gaz coûteraient par mois une somme s'élevant de 400 à 500 dollars (2500 fr.), si chaque nuit on allumait une centaine de becs dans sa grande salle. Il en est de même en proportion pour tous les monuments publics de la ville. Ma dépense de gaz dans ma propre famille est en moyenne de 50 cents (53 centimes) par jour, et le prix des becs de gaz tend constamment à s'élever.

L'élément principal dans la voie de quelque nouvelle découverte produisant une lumière meilleure à moins de frais, est l'attaque combinée de puissants monopoles dans l'utilisation de bonnes inventions. J'ai une grande confiance dans les avantages qu'on peut tirer de la lumière électrique, et j'espère que tous les encouragements seront donnés aux essais qu'on en fait à Paris et ailleurs. Toute l'Amérique est prête à adopter tout procédé raisonnable qui remplacerait la méthode, actuellement très-générale, de produire de la lumière pour les besoins de toute sorte. » — P. A. Jawne, Bibl.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 6 *au* 12 *avril* 1877. — Variole, 3; rougeole, 16; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 17; érysipèle, 6; bronchite aiguë, 44; pneumonie, 62; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 14; choléra, »; angine couenneuse, 45; croup, 20; affections puerpérales, 5; autres affections aiguës, 242; affections chroniques, 482, dont 207 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 36; causes accidentelles, 30; total : 1,025 décès contre 1,053 la semaine précédente.

MÉTÉOROLOGIE.

Essai d'établissement d'une *relation entre la vitesse du vent et sa force* (échelle de Beaufort), suivi de quelques remarques sur les *observations anémométriques* en général, par M. Robert H. Scott, F. R. S., directeur du *Meteorological office* à Londres. (Extrait du *Quarterly Journal of meteorological Society*. Juillet 1874.)

Avantages d'une méthode uniforme d'appréciation de la vitesse et de la force du vent. — S'il est des questions sur lesquelles le service météorologique soit très-fréquemment consulté, ce sont les questions relatives au vent, à sa vitesse ou à sa force à un moment donné, et à la relation que l'un de ces éléments doit avoir avec l'autre.

Voici, en effet, pour n'en citer que le moins possible, quatre échelles usitées généralement pour désigner la force du vent, savoir :

L'échelle continentale	de 0 à 4
L'échelle désignée sous le nom de *Landscale*	de 0 à 6
L'échelle de France (pour la télégraphie)	de 0 à 9
L'échelle de Beaufort	de 0 à 12 (1)

Il était naturellement d'un grand intérêt de pouvoir établir des rapports entre les estimations inscrites sur les bulletins d'observation du vent. C'est pourquoi, lors de la conférence de Leipzig, il

(1) La Société météorologique de France a adopté depuis longtemps une échelle de 0 à 7, qui est suivie dans un grand nombre de stations de France et d'Algérie :

Calme	0
Fraîcheur, léger souffle	1
Petite brise, faible brise, vent faible	2
Jolie brise, vent modéré	3
Brise fraîche, joli frais, belle brise, bonne brise, vent fort	4
Grand frais, bon frais, vent très-fort	5
Tempête	6
Ouragan	7

Ces quelques exemples d'échelles, si différentes pour exprimer les mêmes degrés de force du vent, doivent faire pressentir la difficulté que l'on rencontre pour réduire à une même base les données anémométriques des divers offices météorologiques de la France et de l'étranger.

L'échelle de 0 à 7 a été adoptée par le Portugal et la Russie.

Aux États-Unis, on qualifie les vents au moyen des vitesses et des pressions évaluées à l'anémomètre. Mais, comme nous aurons occasion d'y revenir, les bases et limites adoptées diffèrent beaucoup de celles dont il est question dans ce travail.

fut décidé qu'une commission composée de MM. Wild, Jelinek et moi, serait chargée de l'étude expérimentale de ces relations (1).

Le seul mémoire encore publié jusqu'à présent sur ce sujet a été le rapport présenté au congrès de Vienne par le professeur Wild, sur ses expériences exécutées à Saint-Pétersbourg (2). Aussi, j'espère que quelques remarques personnelles ne seront pas dépourvues d'intérêt pour la Société.

La meilleure table indiquant la relation entre la pression et la vitesse du vent a été donnée par sir H. James dans ses *Instructions;* elle est basée sur la formule

$$P = 0{,}005\,V^2,$$

jusqu'à 50 livres par pied carré pour la pression, et 100 milles à l'heure pour la vitesse. Quiconque, néanmoins, aura toujours comparé les données recueillies simultanément avec les anémomètres d'Osler et de Robinson, placés côte à côte, constatera leur extrême désaccord et l'impossibilité complète de passer des unes aux autres (3). Les courbes de pression varient de longueur à chaque instant, tandis que les courbes de vitesse, à l'échelle réduite que nous sommes obligés d'adopter pour représenter le temps, n'accusent que de faibles traces dans l'inégalité de vitesse.

En fait, étant admis qu'il est presque entièrement impossible d'arriver à une estimation rigoureuse de la valeur moyenne de la pression pour une période quelconque de temps, je suis persuadé que les météorologistes, en général, ont agi sagement en adoptant la vitesse, de préférence à la pression, comme mode d'enregistrement de l'action du vent (4).

(1) M. Buys Ballot fut également adjoint à cette commission. En même temps que M. R. Scott lisait la présente notice à la première séance de la réunion météorologique internationale d'Utrecht, le 10 septembre 1874, MM. Buys Ballot et Wild ont présenté leurs rapports sur la question et sur les expériences dont il s'agit. Nous en avons extrait la substance des divers notes qui suivent.

(2) Ces expériences, faites avec le concours de MM. Dohrandt et Magis, ont démontré que les résultats trouvés pour les plaques de pression avec de grandes vitesses doivent subir une correction s'élevant à 10 p. 100 en tout.

(3) Les expériences de M. Stowe ont parfaitement démontré que des différences dans la longuenr des bras et dans le diamètre des coupes de divers anémomètres ont une influence marquée.

(4) A la suite d'expériences faites en mars 1874, M. Buys Ballot avait trouvé entre la force f et la vitesse v la relation

$$f = 2 - 0.06\,v + 0.058\,v^2,$$

à laquelle il était parvenu par l'emploi de la méthode des moindres carrés. Une discussion nouvelle le conduisit ensuite à adopter la formule

$$f = -1 + 0.2\,v + 0.04\,v^2.$$

Irrégularité dans le mode d'action du vent. — La pression dans les tempêtes s'exerce évidemment par des courants distincts et séparés agissant chacun sur une région limitée; car, si les pressions qui sont enregistrées quelquefois par nos instruments s'exerçaient sur des murailles ou des cheminées, ces constructions ne pourraient rester debout.

J'ai moi-même été témoin de la disproportion avec laquelle une tempête peut endommager des arbres isolés ou des constructions, tandis que des objets situés dans leur voisinage immédiat semblent échapper à leur influence.

Durant l'été de 1867, une explosion de gaz s'était produite dans une maison voisine de la mienne. Le gaz avait pris feu dans la salle à manger, dont la fenêtre fut défoncée. Une seconde ou une dernière explosion eut lieu dans une antichambre desservie par une porte intérieure double, indépendamment de la porte de la salle. Un vantail de la porte intérieure fût arraché de ses gonds, l'autre demeura intact. La porte de la salle fut brisée et jetée à travers la rue, tandis que les carreaux de vitre, situés à proximité, ne furent pas même brisés, et qu'une grande fenêtre de l'escalier, derrière la maison, échappa à toute atteinte.

Voilà donc un exemple d'un mouvement produit dans une masse d'air suffisante pour desceller une porte pesante, tandis qu'en même temps, l'air environnant est demeuré comparativement en repos, et que des carreaux de vitre sont restés tout à fait intacts.

Nous pouvons, naturellement, comparer l'action du vent, dans une tempête, à celle de l'air dans une explosion de gaz; mais il est évident pour moi que la constatation extraordinaire d'une pression de 90 livres par pied carré, à l'observatoire de Bidston, le 9 mars 1871, a pu être une évaluation exacte de la force exercée par le vent sur un plateau isolé, mais qu'elle ne mesurait sans doute pas la violence du vent même à peu de distance de ce point.

Cette manière de voir trouve une éclatante confirmation dans les remarques suivantes, que M. Blanford a publiées dernièrement sur le climat du Bengale : « La plus forte pression, dit-il, qu'on ait enregistrée à Calcutta, à l'anémomètre d'Osler, a été de 50 livres par pied carré, et cependant la tempête n'avait pas une intensité remarquable, et ne fit que peu de dommages à Calcutta.

« Dans les tempêtes plus violentes du 2 novembre 1867 et du 5 octobre 1864, l'anémomètre fut brisé sous la pression de 36 livres seulement par pied carré, de sorte que l'on ne put noter le maximum qu'avait dû atteindre la force du vent. » (*Mémoires de la Société asiatique du Bengale*, novembre 1873, p. 186.)

Pour ma part, malgré les remarques de feu le capitaine Donkin sur la tempête du 23 novembre 1872, que j'ai discutées à la séance de février 1873 (*Journal trimestriel de la Société météorologique*, vol. I, p. 175), je suis persuadé que nous n'aurons jamais à ressentir dans nos îles toute la violence des cyclones des tropiques, et que jamais il ne nous viendra à l'idée de bâtir des *chambres de tempête* comme dernier refuge, lorsque le reste de la maison aura disparu dans les airs. Pareille précaution est encore quelquefois observée, comme jadis, dans la région des Antilles.

Incertitude dans l'évaluation des vitesses et pressions extrêmes. — Pour revenir à notre sujet sur la relation entre la vitesse du vent et sa pression ou sa force, mesurées ou évaluées séparément, je n'ai pu trouver jusqu'ici de table plus complète que celle du *Dictionnaire des ingénieurs*, de Spon, extraite de l'*Encyclopédie* d'Edimbourg. On ne peut donner de meilleure preuve de la confusion déplorable qui règne en cette question. Voici quelques exemples de pressions, de vitesses et de qualifications du vent, avec les autorités respectives :

Pression en livres par pied carré.	Vitesse en milles à l'heure.	Qualifications du vent.	Autorités et observateurs.
9.963	49.69	Grande tempête	Denham.
21.435	74.69	Grande tempête.	La Condamine.
46.875	107.80	Ouragan le plus violent.	Lind.
49.200	110.48	Ouragan qui déracine les arbres et renverse les édifices.	Rousse.
58.450	120.37		Rochon.

Il n'a pas été reconnu pour quel vent pareil effet a été observé par Rochon ; s'il s'est agi d'un vent plus fort que celui qui arrachait les arbres et renversait les constructions, il me paraît bien aventuré d'en avoir enregistré la force !

Dans le *Livre du temps*, l'amiral Fitz Roy a donné une table extraite d'une lettre de M. Glaisher, datée de 1858, dans laquelle les degrés respectifs de la *Landscale* (0 à 6), et leurs subdivisions étaient réduits en pressions par pied carré, variant de 1 once (31g) à 36 livres (16kg,300). Néanmoins, elle montre aussi que la *Landscale*, à l'époque où la lettre fut écrite, était insuffisante pour représenter les forces extrêmes qui pouvaient être observées pour le vent ; car, pour ne pas parler de l'observation de Bidston mentionnée plus haut, nous trouverions qu'une pression de plus de 40 livres par pied carré a été observée et enregistrée encore assez souvent. Par exemple, on a noté 42 livres (19kg,150) à Glascow, le 24 jan-

vier 1868. Cette pression correspondait, par conséquent, à une force supérieure à celle qu'indique le nombre le plus élevé de l'échelle. Ceci nous conduit enfin à la même absurdité dont nous avons trouvé des exemples dans de vieux recueils officiels, dans lesquels l'échelle de Beaufort a été étendue jusqu'au nombre 14, dépassant ainsi de 2 degrés la force que devait avoir le vent pour renverser même la *chambre de tempête!*

La vitesse correspondant à ce maximum de force, noté 12 dans l'échelle de Beaufort, est fixée à 84,8 milles à l'heure; mais nous avons constaté plus de 80 milles à l'heure dans maintes occasions, ce qui dénotait sans doute un accroissement de vitesse durant une partie de l'observation, parce que, lors des tempêtes, le vent souffle toujours par rafales. Nous pouvons aussi rappeler que le vapeur perdu à Holyhead (le 23 novembre 1872) et le *Sandwick-Manse* (27 février 1869) ne furent pas détruits pour d'autre cause; et ainsi je suis persuadé que la vitesse de 85 milles à l'heure ne doit pas représenter la vitesse du vent dans un cyclone des tropiques, et je suis porté à croire que sir H. James n'était probablement pas loin de la vérité lorsqu'il assignait 100 milles à l'heure pour le nombre le plus élevé de son échelle.

Défauts de l'échelle de Beaufort. — L'origine de l'*échelle de Beaufort* est bien connue. Ce fut la division adoptée par feu sir F. Beaufort, qui l'employa à bord du *Woolwich*, H. M. S., lorsqu'il commandait ce bâtiment, en 1805.

Pour une échelle admise dans la science, elle est entachée d'un défaut capital, par le fait que le terme de comparaison ne reste pas le même pour tous les degrés. Dans les premiers chiffres, jusqu'à 4 inclusivement, la vitesse du navire est l'indication de la force; dans les chiffres supérieurs, c'est la proportion de voile que le vaisseau peut porter, lorsqu'il a toute sa toile, qui forme la base de la classification. Ce changement de base offre quelque inconvénient, comme on peut en juger d'après les remarques suivantes, faites dans la discussion de nos cartes mensuelles du carré n° 3, travail actuellement sous presse.

« La force 4 désigne un vent qui peut pousser un navire de guerre bien conditionné qui, du temps de feu l'amiral Beaufort, filait 5 à 6 nœuds à l'heure, lorsqu'il avait toutes voiles dehors, dans des eaux calmes, tandis que le nombre 5 désigne un vent qui, dans les mêmes circonstances, peut pousser le même bâtiment rien qu'avec ses cacatois. Il est maintenant reconnu qu'un navire qui ne

déploie que ses cacatois, sur une mer calme, peut marcher à raison de 9 ou 10 nœuds à l'heure, c'est-à-dire avec une vitesse presque double de celle qui correspond au chiffre 4 » (1).

Ces observations nous montrent que, à la rigueur, l'échelle de Beaufort ne procède pas par degrés égaux. Cependant, nous voyons que cette échelle est suivie généralement par nos employés des télégraphes, comme une sorte de classification, inégale et facile, de chaque degré de force du vent, selon une grossière progression arithmétique. Ces hommes-là sont véritablement toujours dans la position de navires sous voiles, continuellement en éveil, et c'est là tout ce qu'ils peuvent faire de mieux.

Premiers résultats de la comparaison des vitesses et des forces du vent. — Afin de se faire une idée de l'importance qu'on peut donner à l'estimation du vent, d'après l'échelle de Beaufort, telle qu'elle est faite par nos employés de station, d'accord avec les vitesses enregistrées à l'anémographe, lorsqu'il en existe un dans la station, nous avons commencé par demander au gardien du phare de la jetée d'Holyhead des estimations de la force du vent faites à certaines heures, en les comparant à celles qu'on déterminait à l'anémomètre installé sur le dôme du phare lui-même. Les résultats, pour une période de quatre mois, de 1869 à 1870, ont donné des valeurs qui conduiront apparemment à une bonne base de comparaison pour les forces moyennes.

Un dernier essai fut fait à Great Yarmouth, où l'anémographe fut en comparaison, durant une période de trois mois, avec les observations inscrites dans le journal de bord du feu flottant qui signale le cap Saint-Nicolas, et qui est situé à un mille environ de distance de la côte. Le bureau métérologique est redevable à la *Trinity House* de la communication de ces documents.

On constata ainsi que, pour certains points du compas, les résultats de cette comparaison s'accordaient entièrement avec ceux qu'on avait obtenus à Holyhead, ce qui permit d'adopter provisoirement l'échelle suivante, et de la mettre en usage pour la désignation du

(1) M. Buys Ballot a fait voir avec raison que les huniers et les ris du vaisseau de Beaufort donnent non-seulement une estimation grossière, mais qu'ils sont encore placés différemment, suivant qu'on navigue plus ou moins près du vent ; de sorte qu'au lieu d'avoir la vitesse réelle, nous n'avons qu'une vitesse imparfaitement mesurée, qui est souvent déterminée à une distance considérable du vaisseau sous voiles, à diverses hauteurs, ou bien en partie, sous la protection de collines, tandis que le vaisseau est en mer.

temps, au moyen des signaux de tempête, pendant les années 1870, 1871 et 1872 (Publications du Parlement, n° 504, 1871; 152, 1873.)

Force du vent. (Échelle de Beaufort (1).)			Vitesse approximative. (Milles à l'heure.)
0 calme			0—5
1 léger souffle, ou vent suffisant juste pour diriger la route			6—10
2 légère brise.	Ou vent cap. de pousser, sur des eaux calmes, un bâtiment de guerre bien conditionné, bien approprié, et ayant mis toutes voiles dehors,	1—2 nœuds.	11—15
3 faible brise.		3—4 nœuds.	16—20
4 vent modéré.		5—6 nœuds.	21—25
5 vent frais.	Ou vent qui suffit à pousser un navire en chasse, avec toute la voilure suivante :	Cacatois, etc.	26—30
6 grand frais, vent fort.		Un ris aux voiles de perroquet et aux voiles les plus élevées.	31—36
7 brise modérée		Deux ris aux voiles de perroquet, au grand foc, etc.	37—44
8 brise fraîche.		Trois ris aux voiles de perroquet, etc.	45—52
9 brise forte.		Trois ris aux voiles de perroquet et aux basses voiles.	53—60
10 très-forte brise.	Ou vent qui pousse à peine, tous ris fermés de toutes voiles de perroquet et des voiles d'avant.		61—69
11 tempête.	Ou vent qui oblige à replier même les voiles de tempête.		70—80
12 Ouragan.	Ou vent qui ne permet plus de voiles.		80 et plus.

Autre échelle de comparaison. — Dernièrement, mon attention a été attirée par M. R. Strachan sur la discussion que M. Schott avait faite des observations recueillies sur le *Fox* par sir F. Leopold Mac Clintock (Mémoires de l'Institut smithsonien, n° 146). A la page 39, on trouve une table de pressions et de vitesses du vent pour une échelle de 10 degrés de force, et M. Schott ajoute :

« La relation entre les nombres de cette table qui expriment la pression et la vitesse s'accorde à la fois avec celle de la table de

(1) Voici une traduction plus simple de cette même échelle de Beaufort :

0 Calme.
1 Le navire sent la barre.
2 Sillage de 1 à 2 nœuds.
3 Sillage de 3 à 4 nœuds.
4 Sillage de 5 à 6 nœuds.
5 Cacatois dehors.
6 Perroquets dehors, un ris aux huniers.
7 Deux ris aux huniers.
8 Trois ris aux huniers.
9 Au bas les huniers.
10 Au bas ris des huniers et des voiles basses.
11 Voiles basses d'étai de cap.

Smeaton et avec la suivante, déduite de la formule de D. Bernoulli. Par une simple proportion, ou au moyen d'un tracé graphique, on obtient pour la vitesse les nombres suivants, correspondant à ceux de l'échelle de Beaufort, c'est-à-dire à une graduation de 0 à 12 : »

Vent.	Force.	Vitesse.
Calme.	0	0
Zéphir.	1	1
Douce brise. . . .	2	4
Petite brise. . . .	3	10
Brise modérée. . .	4	17
Brise fraîche. . . .	5	24
Brise forte. . . .	6	32
Vent modérée. . .	7	40
Vent frais. . . .	8	48
Vent fort.	9	48
Vent très-fort. . .	10	67
Tempête.	11	82
Ouragan.	12	100

Ces nombres s'accordent si exactement avec ceux que nous avons obtenus d'observations indépendantes faites dans notre service météorologique, que je me suis moi-même senti justifié d'avoir proposé l'adoption générale de notre échelle, dans les cas où l'on est conduit à employer des données anémométriques pour discuter des bulletins d'observations du vent dans des journaux de bord, etc. (1).

Traduction de l'échelle de Beaufort en mesures métriques. — Comme il a été décidé, à la fois à Leipzig et à Vienne, que l'on inscrirait les valeurs des vitesses en mètres par seconde, j'ai donné ci-après les nombres (à un demi-mètre près) rapportés aux anciennes unités.

Échelle de Beaufort.	Vitesse en milles anglais à l'heure.	Vitesse en mètres par seconde.
0	3	1,5
1	8	3,5
2	13	6
3	18	8
4	23	10
5	28	12,5
6	34	15
7	40	18
8	48	21,5
9	56	25
10	63	29
11	75	33,5
12	90	40

(1) Aux États-Unis, on mesure la vitesse du vent jusqu'à 150 milles à l'heure, et sa pression par pied carré jusqu'à 112.50 livres. Ainsi nous sommes loin d'avoir réalisé l'uniformité dans cette question.

La vitesse en mètres par seconde est, en nombre rond, la moitié environ de celle en milles anglais à l'heure. Le coefficient véritable de transformation est 0.447.

A mon avis, cette échelle pourra être considérée comme suffisamment exacte pour les applications pratiques, et voici les plus sérieuses difficultés que l'on éprouverait en cherchant à établir un terme de comparaison donnant pleine et entière satisfaction au point de vue scientifique.

Difficultés d'établissement d'une échelle véritablement scientifique. — *Premièrement.* — Comme nous l'avons déjà expliqué, on peut déclarer hardiment qu'un clipper, c'est-à-dire l'équivalent du vaisseau de Beaufort, ne doit jamais marcher exactement suivant les chiffres adoptés par nos observateurs actuels; et si on dit qu'il le faisait quand même, il faudrait admettre qu'il avait probablement diminué les voiles à mesure qu'il approchait du port : c'est pourquoi l'usage constant de doubles voiles de perroquet doit être, en quelque sorte, une preuve qu'on a pris des ris.

Deuxièmement. — La force évaluée est déduite, en général, d'une observation qui dure rarement plus de deux minutes, tandis que la vitesse anémométrique correspondante est un nombre de milles parcourus par le vent, qui agit sur l'instrument 30 minutes avant et 30 minutes après le temps de l'observation; de sorte qu'il doit nécessairement en résulter que, par suite des rafales et accalmies qui se manifestent constamment dans le vent, bien des observations isolées peuvent se ressentir de cette variabilité, mais beaucoup moins que la vraie vitesse horaire, de quelque nature qu'elle soit, qui leur correspond.

Dans un air calme ou très-légèrement animé, comme aussi dans un courant extrêmement violent, il devient très-difficile de donner une estimation exacte. Il est aussi très-rare qu'un anémomètre soigneusement construit et bien entretenu n'enregistre pas de vent d'une manière continuelle, à toute heure, bien que peut-être, durant quelques minutes, les coupes restent tout à fait au repos, et que l'on ait eu à faire l'estimation juste à ce moment. Je dois faire aussi une remarque relativement aux mesures de vent variable et très-léger. Il n'y a pas de courant, aussi variable en direction, qui ne donne un résultat comme courbe de vitesse sur un anémomètre, c'est-à-dire une certaine quantité d'air qui a passé sur l'instrument. C'est ainsi que, même par un temps calme, à ne considérer que le mouvement des courants d'air, on a pu enregistrer quelques milles de vent à l'anémomètre, mais par suite de courants irréguliers de directions diverses.

Troisièmement. — Les anémomètres n'ont jamais été réellement comparés les uns avec les autres, de sorte que nous ne savons pas si leurs indications sont comparables, ou non, les unes avec les autres.

Quatrièmement. — Les conditions d'exposition des anémographes exercent une influence capitale sur leur fonctionnement, à tel point qu'on est presque amené à douter qu'il nous soit possible d'arriver, pour une application pratique, à comparer les données de l'un de ces instruments avec celles que fournirait un autre (1).

Résultat des observations anémométriques faites à Holyhead. — Ce dernier fait devient évident de lui-même, si l'on met en regard, comme termes de comparaison, les nombres trouvés à Holyhead et à Great Yarmouth par un de nos collègues, M. F. Gaster, à qui j'ai été redevable d'un concours empressé dans l'étude dont il s'agit.

Pour Holyhead, la table est succincte, et l'on peut y voir que les nombres qui servent à l'estimation du vent n'ont plus de valeur au delà des forces 7 et 8.

HOLYHEAD.

Force. Échelle de Beaufort.	Nombres de comparaisons.	Vitesses relatives correspondantes.	Différences.
0 calme.	14	4.9	5.7
1	48	10.6	
2	55	15.3	4.7
3	61	19.3	4.0
4	» »	24.1	4.8
5	65	29.6	5.5
6	66	36.0	6.4
7	55	43.5	7.5
8	10	51.8	8.3
9	8	56.4	4 6
10	3	62.6	5.6
11	néant		
12	néant		

(1) Le professeur Htamkart a observé à Amsterdam la direction de la fumée et sa vitesse apparente, d'où il déduisait la vitesse réelle avec une grande exactitude. D'un autre côté, il compara le résultat qu'il avait obtenu avec la force du vent, telle qu'on l'avait estimée en même temps à Swanenburg. Il est vrai que les deux endroits sont à 16 kilom. de distance, et l'observateur comprenait que cela pouvait donner lieu à des objections. Il n'a pu faire ces observations à Swanenbourg, ses occupations ne le lui permettant pas; cependant il a donné un tableau comparatif, pensant qu'à tout prendre, il valait mieux faire cette comparaison que de n'en pas faire du tout. Il l'a faite d'une manière très-habile, en exprimant la ligne par deux termes du premier et du second degré de la vitesse. A cette époque, il y a plus de vingt-trois ans de cela, on ne pouvait mieux faire, car on n'avait pas encore d'anémomètres.

Quoi qu'il en soit, ajoute M. Buys Ballot, les anémomètres de tout genre dépendent, plus que d'autres instruments, de circonstances locales, et nous serons obligés d'observer la force et la direction du vent au moyen de ballons captifs, qui peuvent seuls donner le vent réel, celui qui, en général, descendra à la surface de la terre, et qui est l'origine du vent qui souffle à la surface du sol.

Dans cette station, l'instrument est placé sur une jetée, à environ 150 yards (137 M) de la maison la plus voisine. Le môle est construit à l'entrée du vieux port, et, par conséquent, sur le canal qui sépare l'île d'Holyhead de l'île d'Anglesey. Holyhead est à une distance d'environ 3 milles dans la direction SW, et certainement elle offre une masse considérable de terres élevées à un vent venant de cette direction ; mais je suis disposé à croire qu'elle n'a pas grande influence sur l'indication de la vitesse à l'instrument.

Du côté E., le pays, à une distance d'environ un demi-mille, s'élève graduellement à une altitude de près de 200 pieds (61 M). Au N. existe la baie, et au S.-E. s'étend une région basse, puis vient le canal dont il a été question. La terre d'Anglesey est plate sur toute son étendue. Ainsi nous voyons que les conditions locales ne peuvent matériellement modifier le vent quant à sa direction, et que, tout bien considéré, Holyhead peut être regardée comme se rapprochant complétement des conditions de la meilleure exposition à la mer. Il est bien reconnu que c'est notre meilleure station anémométrique, ce que j'attribue à sa position sur un cap faisant saillie à l'entrée de la mer d'Irlande, tandis que les hauteurs de la principauté de Galles obligent les courants d'air à suivre le long de la surface du canal de Saint-Georges.

Nous n'avons pas été, néanmoins, satisfait de l'hypothèse que la force du vent à Holyhead était uniforme sur tous les points du compas, bien que les observations eussent été faites avec soin, ce que nous prouvent les bulletins de la station et du phare du môle du S., dont nous devons la communication au bureau de l'arsenal de Mersey. Les résultats n'y démontrent aucune influence locale.

Résultat des observations anémométriques faites à Great Yarmouth. — Nous allons maintenant examiner les résultats que nous avons obtenus à Yarmouth, où, à première vue, nous avons pensé que l'exposition pouvait être regardée comme également bonne pour tous les points du compas, car le pays à l'O. est à peu près au même niveau que la mer à l'E.

Je vous ai déjà préparés à ceci, en vous faisant observer que pareille hypothèse n'a pas été justifiée par les faits en question, par suite de ce que nos estimations à l'aide de l'échelle de Beaufort sont faites sur certains points du compas pour lesquels les vitesses s'accordent avec celles d'Holyhead.

Les vitesses moyennes pour tous les points sont inférieures à celles d'Holyhead, comme le montre le tableau suivant :

YARMOUTH.

force.	nombre d'observations.	vitesse relative.
0 calme.	3	1.7
1	21	4.1
2	27	8.2
3	77	10.4
4	162	13.6
5	132	16.8
6	90	23.7
7	61	28.2
8	20	32.8
9	6	28.8
10	6	33.0
11	néant	»»
12	néant	»»

Si, toutefois, nous prenons les observations de directions isolées, nous arrivons à ce résultat singulier, que les vitesses, pour les directions W., sont presque moitié de celles des directions E. (A l'appui de cette conclusion, l'auteur a complété le tableau précédent par l'indication du nombre d'observations et des vitesses moyennes, pour chaque degré de force de 0 à 12, dans chacun des 16 rhumbs du compas. Nous n'avons pas jugé devoir reproduire ce tableau, très-spécial.)

Les causes de cette différence doivent être recherchées dans la situation de l'instrument. La ville d'Yarmouth est située dans les directions N. et S. sur deux lignes, le corps de la ville et la marine. Le niveau de la dernière est légèrement inférieur à celui de la première. L'anémographe est établi au sommet de l'hôtel de la marine, une des plus hautes maisons de la plage, et les coupes sont à près de 10 pieds au-dessus du faîte de la toiture, qui elle-même est légèrement au-dessous du niveau des toitures de la vieille ville.

Celle-ci n'a pas de maisons du côté de l'E., tandis qu'à l'O., à une distance qui n'atteint pas tout à fait un demi-mille, s'élève toute la vieille ville, réunie par quelques rues à la plage. Au N. W., où l'on a remarqué la plus grande diminution de vitesse, il existe, sur un intervalle assez petit en résumé, un espace complétement ouvert.

Il me semble que la cause de cette grande diminution de vitesse comparative sur le vent d'O. doit être attribuée à ce fait, que ce vent, troublé dans sa marche par les irrégularités de la surface de la vieille ville, frappe contre les maisons de la plage, et est rejeté par elles par-dessus les toitures, de sorte que l'anémomètre est plus ou moins

dans le tourbillon, et ne reçoit pas intégralement l'action du courant aérien. Avec le vent d'E., l'effet est moindre, car le vent arrive tout droit du large dans les coupes.

Résultat des observations faites à Falmouth et à Eddystone. — Dernièrement, ayant été frappé de la diminution de vitesse du vent observée à Falmouth pendant plusieurs bourrasques, j'ai établi une comparaison entre la vitesse enregistrée à l'anémographe de cet observatoire et la force observée à Eddystone, situé à une distance de 50 milles à l'E. de Falmouth. J'ai adressé déjà nos remercîments à la Trinity House pour la communication du registre du gardien du phare. Les résultats de cette comparaison pour quatre années sont les suivants :

FALMOUTH ET EDDYSTONE.

Force.	Nombre d'observations.	vitesse relative.
0 calme.	55	6.5 milles.
1	383	7.5
2	695	10.2
3	1009	13.6
4	948	18.2
5	575	23.7
6	398	28.5
7	373	33.4
8	167	36.9
9	46	43.3
10	20	50.2
11	4	54.8
12	1	60.0

Ces nombres démontrent que les vitesses à Falmouth sont, en général, au moins 20 p. 100 plus faibles que celles d'Holyhead pour les mêmes degrés de l'échelle ; mais la différence est constante.

Il restait aussi à examiner l'influence de la variation dans la direction du vent sur le résultat, et j'ai dressé à cet effet un tableau spécial (ce tableau est rédigé d'après les mêmes indications que celui d'Yarmouth ; il est relatif à la fois aux stations de Falmouth et d'Eddystone.)

Les nombres qu'ils renferment montrent qu'il n'y a pas une grande différence entre les vitesses enregistrées dans les divers points du compas ; aussi les résultats de Falmouth offrent-ils un contraste frappant avec ceux d'Yarmouth ; mais il ne faut pas oublier que les données qui nous permettraient de conclure au sujet de Falmouth, sont beaucoup moins nombreuses que celles du premier cas.

Ce résultat m'a beaucoup surpris, parce que la situation de l'instrument à Falmouth est tout à fait exceptionnelle. L'anémographe est installé au sommet d'une tour construite spécialement pour cet usage. La tour est elle-même au point culminant de la colline sur laquelle la ville est bâtie. Le terrain tombe à pic sur le port, du côté E., et plus doucement vers la mer au S. tandis que, du côté W. et N., le pays est presqu'au niveau de la base de la tour. La hauteur de celle-ci parait suffisante pour garantir les coupes de l'influence perturbatrice des maisons avoisinantes, à l'action desquelles j'ai attribué les anomalies observées à Yarmouth; mais il reste toujours le fait que le vent paraît moins sensible à Falmouth qu'à Holyhead, circonstance qu'il faut décidément attribuer à la position plus insulaire de la dernière station.

Progrès qu'il reste à faire en anémologie. — Les nombres ci-dessus sont loin d'être concluants; mais j'ai jugé à propos de les soumettre à la Société, dans l'espoir qu'ils fixeront l'attention des météorologistes, sur l'extrême précaution qu'ils doivent prendre pour dégager des conclusions de données anémométriques. Il y a quelques années déjà, l'amiral Fitz Roy signalait le grand effet de retard du mouvement de l'air qui résultait du passage du vent d'une station de la côte à une station de l'intérieur, et maintenant il faut avoir bien soin de prescrire que l'anémomètre soit élevé à une hauteur suffisante au-dessus du sol, ou « qu'on apporte un grand soin dans le choix de l'emplacement des anémomètres. »

Dans l'état actuel de nos connaissances, et quelque degré qu'elles puissent atteindre, il me semble que, si M. Balfour Stewart a exprimé, au congrès de l'Association britannique tenu à Exeter, l'idée d'établir une relation entre l'apport et le transport d'une certaine quantité d'air au dedans et au dehors de nos contrées, nous resterons, comme aujourd'hui, sans aucun moyen d'évaluer ces volumes introduits ou extraits, et nous ne pourrons prétendre à beaucoup de justesse ni à beaucoup d'exactitude. Personne en effet ne peut dire que la relation entre les indications anémographiques à Yarmouth et à Holyhead ait été établie avec le soin nécessaire.

Dans ses *Klimatologische Beiträge*, II, ou « Documents relatifs à la climatologie, » le professeur Dove a pris les résultats anémométriques de Liverpool, d'Oxford et de Kew, pour véritable représentation du mouvement de l'atmosphère sur le Royaume-Uni. Les faits que je viens de résumer tendent à montrer que cette généralisation doit être complétement téméraire. Les résultats obtenus dans les stations maritimes de Valencia, d'Holyhead et de Sandwick Orkney, conduiraient à des nombres entièrement différents de ceux

qu'on a obtenus dans des observatoires de l'intérieur, comme ceux d'Oxford et de Kew. (Traduit de l'anglais par H. B.)

HISTOIRE NATURELLE.

THÉORIE DES PLANTES CARNIVORES ET IRRITABLES, par M. MORREN, de l'Académie royale de Belgique. (Suite de la page 386.)

DEUXIÈME PARTIE. (*Suite.*) — LA MOTILITÉ.

Spécialisation. — Le genre de contact nécessaire pour produire une irritation suivie de mouvement est loin d'être indifférent. La Dionée, dont les cordes sensibles vibrent au moindre attouchement d'un corps solide, demeure indifférente quand le vent l'agite ou qu'elle est fouettée par la pluie. Il en est de même pour certaines vrilles, tandis que les étamines de *Berberis* se relèvent sous le souffle de l'air, mais sont insensibles aux attouchements des petits insectes qui fréquentent ces fleurs. On sait que les vrilles, au moyen desquelles beaucoup de lianes s'élèvent et se soutiennent droites, tant qu'elles ne rencontrent pas le support qu'elles cherchent, s'entortillent rapidement dès quelles l'ont rencontré; elles aussi sont irritables par la face, qui devient concave. M. Darwin a montré, dans un ouvrage dont il vient de donner il y a quelques jours une nouvelle édition (1), que, parmi ces vrilles, il en est qui sont irritées par de minces filaments, d'autres au contact de poils roides, quelques-unes enfin ne sont affectées que par une surface lisse ou bien rugueuse. Aux *Drosera* il faut un contact prolongé pour provoquer la flexion des tentacules : de simples attouchements ne leur suffisent pas, à moins, et ici, le merveilleux reparaît, que leur sensibilité ne soit surexcitée par les matières azotées : la moindre parcelle de ces matières les met en alerte; il suffit même de doses ultra-homéopathiques. Darwin assure qu'il suffit de $0^{mg},000095$ (95 millionièmes de milligramme) de nitrate d'ammoniaque pour que la flexion ait lieu, tandis que des corps inertes, le sable ou le papier, laissent la plante en général fort indifférente. Un phénomène analogue se produit chez la Dionée : elle se ferme sous un attouchement fortuit ou au contact d'une substance indigeste; mais cette irritation factice est de courte durée; l'occlusion cesse après vingt-quatre heures, tandis qu'au contact d'une matière albuminée et fraîche, l'irritation va en augmentant, et l'appareil ne s'ouvre qu'après la digestion.

(1) *The Movements and Habits of Climbing Plants.*

Siége du mouvement. — Le siége du mouvement, l'organe de la motilité dans les plantes irritables, consiste toujours en simples cellules, auxquelles on n'a reconnu jusqu'à ce jour aucun caractère particulier : les méats inter-cellulaires ne paraissent ni plus ni moins nombreux que dans les autres tissus. Celui-ci est toujours parenchymateux, peu fibreux, mais en général très-vasculaire. Il forme la substance même de tout l'organe, comme les filaments des Cynarées, les stigmates des Mimules, ou les tentacules des Drosera, ou bien il est mieux différencié, par exemple, à la face interne des étamines de Berberis, à la face inférieure du bourrelet primaire de la Sensitive et autour de la côte médiane des trappes de Dionée : chacun de ces groupes de cellules joue le rôle d'un muscle. Il semble, à considérer le règne végétal dans son ensemble, que tout tissu cellulaire puisse devenir motile sous l'influence de quelque excitation : ainsi, dans la Dionée, le bord des lobes, qui porte les cils, s'infléchit pour fermer le grillage et toute la face supérieure des lobes peut entrer en activité pendant qu'ils agissent comme estomac.

Rapidité. — Les mouvements provoqués sont souvent brusques et assez rapides, comme ceux de la Sensitive, du Berberis, des Cynarées et de la Dionée; d'autres sont un peu plus lents, comme ceux des Drosera et de la plupart des vrilles. Quand ces mouvements sont momentanés, on remarque que le retour à la position de repos est, en général, beaucoup plus lent que le mouvement adducteur. L'anatomie montre d'ailleurs que le tissu cellulaire qui agit dans ce sens est aussi le plus prépondérant.

Indépendance. — On peut remarquer que ces mouvements sont indépendants des phénomènes de croissance : ils sont accomplis par des organes complets, arrivés au terme de leur développement. La tension générale, à laquelle tous les tissus sont soumis pendant leur période d'activité, est tout à fait hors de cause ici, de même que ses variations périodiques constatées par MM. Hoffmeister, Sachs Kraus, etc.

Les mouvements provoqués ont lieu à toute heure du jour et même de la nuit, au moins quand ils ne sont pas compliqués par des mouvements périodiques d'une tout autre nature. Ils ne sont pas moins indépendants de la lumière et de la chaleur, bien entendu, dans les limites de la phototonie et de la thermotonie générales. Ce sont bien des mouvements propres et fonctionnels.

Théorie des mouvements provoqués. — Nous avons dit que nul caractère istologique ne différencie ni le tissu irritable, ni le tissu motile; ses cellules contiennent le plasma ordinaire des cellules

parenchymateuses, des grains verts, de l'amidon ou d'autres granulations qui varient suivant les plantes.

Néanmoins des progrès ont été réalisés dans la voie qui conduit à la connaissance de la mécanique des mouvements provoqués, les seuls dont nous nous occupions ici.

Agrégation du protoplasme. — La première découverte est un changement d'état du protoplasme, qui semble abandonner les parois des cellules pour se rassembler autour de l'axe principal. C'est ce que Darwin a nommé l'agrégation du protoplasme : dans les conditions normales, elle précède et accompagne toujours la flexion des tentacules de Drosera et, réciproquement, dès que le protoplasme reprend sa fluidité habituelle, le tentacule se redresse. L'état d'agrégation s'observe aussi dans les tentacules qui se meuvent sous l'influence d'une irritation transmise. Il arrive toutefois que certaines substances provoquent l'agrégation sans qu'il y ait flexion. M. Heckel, de Montpellier, a décrit le même fait (1) dans les étamines du Berberis : « Avant l'excitation, le contenu de leurs cellules, coloré en jaune, est disséminé dans toute la cavité utriculaire et surtout appliqué sur les parois.... tandis qu'après l'irritation ce même contenu... ramené des différents points de la circonférence est condensé au centre de l'utricule. » Nous avons le devoir d'ajouter que, jusqu'à l'heure actuelle, les observations relatives à la connexité de cet état d'agrégation du protoplasme avec le mouvement de la cellule sont peu nombreuses.

Contraction. — Un second fait, sur lequel les données scientifiques sont déjà plus concordantes, est celui d'une contraction dans les cellules motiles, qui se raccourcissent dans le sens du mouvement en même temps qu'elles s'élargissent ou s'épaississent dans le sens transversal. Les cellules en état de tension pendant le repos se contractent plus ou moins vite sous l'influence de l'irritation reçue. M. Cohn, de Breslau, est, pensons-nous, le premier qui ait introduit cette donnée dans la science (2) par ses observations sur les filets irritables des Cynarées. Ces organes se raccourcissent en moyenne, d'après Cohn, de 12 p. 100 et, suivant Unger, même de 20 p. 100 : ils offrent à l'étude un intérêt particulier, parce que toutes leurs cellules se contractent. M. Pfeffer et d'autres ont constaté aussi une diminution d'étendue suivant le sens longitudinal sur la partie active des pulvinules de Sensitive et d'Oxalis (3). Les observations de M. Heckel sur le Berberis sont concordantes (4) : il cons-

(1) Édouard Heckel. *Du mouvement végétal*, 1875.
(2) Cohn, *Contractile Gewebe in Pflanzenreich*, 1861.
(3) J. Sachs (Van Tieghem), p. 1043 et 1044.
(4) Éd. Heckel, *Du mouvement végétal*, 1875.

tate dans les cellules une contraction d'un sixième de la longueur et même des plis transversaux sur la membrane. « Pendant qu'il se raccourcit. dit M. Heckel, le filet des étamines de Berberis augmente d'épaisseur : c'est le diamètre antéro-postérieur qui augmente d'un demi-millimètre environ. » M. Darwin (*l. c.*, 316) a mesuré la contraction dans le sens transversal sur le tissu contractile de la Dionée ; il a constaté que deux points marqués à une distance de 17/1000 de pouce s'étaient rapprochés, après l'irritation, de 2/1000 de pouce ($0^{mm},0508$) ; il a mesuré aussi la contraction qui se produit sur les valves mêmes pendant qu'elles pressent sur le bol alimentaire. D'un autre côté, M. Balfour s'est assuré que si l'on coupe une tranche, qui peut être assez épaisse, sur la portion inférieure de la charnière, le mouvement n'est point enrayé.

En général, la contraction est momentanée; les tissus reviennent lentement à leur état normal de tension quand l'organe reprend sa position de repos. Dans la plupart des cas, la Sensitive, le Berberis, etc. l'action du tissu moteur est contre-balancée et secondée par un autre amas cellulaire ordinairement antagoniste et qui agit en sens inverse du premier, mais avec plus de lenteur et moins de force; parfois ce tissu opposé demeure passif, et il arrive aussi, dans les vrilles notamment, que l'état contracté devienne permanent par la consolidation de l'organe (1).

Cohn avait comparé les cellules contractiles aux fibres lisses des animaux. Sans atteindre ce degré d'organisation, ces cellules manifestent incontestablement des phénomènes plus élevés que ceux du protoplasme général. Le docteur Burdon Sanderson (2) n'hésite pas à reconnaître que la ressemblance entre la contraction d'un muscle et celle de la Dionée est complète, étonnante et d'autant plus absolue qu'on la poursuit plus loin. On sait que, pendant la contraction, le volume du muscle n'est pas modifié; ainsi dans les insectes, dont on peut observer les contractions sous le microscope, on voit que les plus petites fibres participent au changement de forme.

Déshydratation. — Un troisième principe qui ressort des observations les plus récentes, c'est que la contraction des cellules est accompagnée d'une expulsion d'eau. M. Brücke a remarqué la flaccidité de l'organe moteur de la Sensitive pendant la contraction. M. Lindsay a constaté l'obscurcissement de ce même organe. M. Pfeffer surtout a démontré l'expulsion de l'eau à chaque contraction. On a conclu à une déshydratation de la cellule active : l'eau

(1) De Vries. — J. Sachs (Van Tieghem, p. 1021.
(2) *Proc. Reg. Soc.*, vol. XXI, p. 495. — *Nature*, 1874, pp. 105 et 127.

passerait dans les méats, serait transmise par les vaisseaux ou recueillie momentanément par les tissus voisins, de préférence par ceux-là mêmes qui agissent comme des ressorts antagonistes. On explique le retour à l'état de tension normale par la récupération lente de l'eau brusquement expulsée au moment de l'irritation.

La théorie de l'hydratation, inaugurée, pensons-nous, par M. Hofmeister, soutenue par M. Pfeffer, est fondée sur des faits indubitables et bien observés; mais il n'est pas moins incontestable que, seule, elle est insuffisante pour expliquer l'ensemble des faits connus : elle rattache les mouvements provoqués aux mouvements généraux qui sont en rapport avec la tension des tissus, mais elle néglige précisément les caractères propres des mouvements provoqués.

Tissu passif. — Un quatrième principe sur lequel il ne saurait plus y avoir de désaccord, c'est que, dans les organes motiles, il faut distinguer des tissus actifs et des tissus passifs : sans entrer dans des détails, il semble vrai de dire, en thèse générale, que l'organe actif est le tissu cellulaire, tandis que les faisceaux et l'épiderme sont à l'état passif. Ce principe s'étend aux végétaux inférieurs chez lesquels la différenciation n'a pas eu lieu, et il s'accorde avec l'observation que les dépendances de l'épiderme, c'est-à-dire les vrais poils, sont inactives.

Propagation. — Quand la sensibilité et le mouvement sont confondus dans le même tissu, l'irritation reçue par un point de l'organe se propage dans l'organe contractile. Cette propagation rayonne dans tous les sens; ainsi, si l'on irrite un point sensible du pulvinule de la Sensitive, on voit les effets de la contraction, l'obscurcissement causé par le flux d'eau dans les méats, se propager autour du point touché (1). Le muscle interne du Berberis, les filets des Centaurées, le stigmate des Mimules, font voir la même propagation radiale.

Transmission. — Quand l'organe sensitif est séparé de l'organe motile, l'irritation est transmise de l'un à l'autre. Dans la Sensitive, où la sensibilité existe même en dehors du tissu contractile, il suffit de toucher une foliole à l'extrémité pour qu'elle se relève par une contraction de la base. Chez le Drosera une irritation sur la feuille est suivie d'une flexion des tentacules marginaux. Quant à la Dionée, les deux facultés sont le mieux séparées. Dans tous les cas, la transmission se fait dans le sens des rayons et selon toutes les directions.

(1) Pfeffer. — Sachs (V. T.), p. 1044.

En effet, il suffit de toucher un des six filaments tactiles pour provoquer la fermeture des deux lobes et l'abaissement du grillage périphérique. M. Darwin a étudié les principales circonstances de la transmission par des expériences délicates où il incisait les tissus de la Dionée entre le palpe et la charnière. Il ressort de ces expériences, comme des faits précités, que l'impulsion motrice circule dans toutes les directions et qu'elle peut atteindre l'organe moteur par une voie indirecte ou détournée.

Communication. — Il y a plus encore ; l'irritation peut se communiquer d'un organe moteur à un autre organe moteur : ainsi, dans la Sensitive, une irritation suffisante se transmet, à des intervalles déterminés, d'une foliole aux autres folioles, à toute la feuille, et même à toutes les feuilles de la plante. Les circonstances de cette communication sont des plus intéressantes. Chez les Cyanarées, le mouvement d'une étamine peut déterminer le mouvement des autres : dans les stigmates motiles et dans la Dionée, le mouvement d'une valve se communique ordinairement à l'autre valve. Il peut en être autrement : ainsi, pendant les expériences de vivisection sur la transmission du stimulus moteur, il arrivait que le lobe opéré, dont on excitait ensuite le palpe, semblait paralysé, tandis que l'autre lobe se mettait en mouvement. Quelquefois c'est le contraire qui avait lieu (Darwin, *l. c.*). Il en résulte que le mouvement est indépendant dans chaque lobe de la Dionée et qu'une mutilation, suffisante pour abolir le mouvement dans un lobe, n'empêche pas la transmission du stimulus, qui va exciter le mouvement dans le lobe opposé. On sait aussi que le mouvement peut être restreint à l'une ou l'autre extrémité de chaque lobe.

Organe de la transmission. — L'organe de la transmission paraît être encore le tissu cellulaire, quel qu'il soit, superficiel ou profond, et qui ne se distingue par aucun signe anatomique connu. Notre opinion se fonde sur des faits probants. Ainsi les papilles sensitives de la Dionée sont exclusivement cellulaires (1) : il suffit d'effleurer les poils des étamines de Cynarées pour mettre celles-ci en mouvement (2); de même dans la Mimeuse pudique, l'épiderme et les poils des bourrelets reçoivent et conduisent l'irritation.

Sans doute, la fréquence des trachées dans les organes des mouvements provoqués, leur grand nombre, leur répartition, leur structure en ressort, le rapport entre le nombre des trachées et l'énergie du mouvement sont des considérations qui peuvent faire

(1) Balfour, Darwin.
(2) Heckel, p. 108.

naître la pensée de leur attribuer un rôle dans la transmission du stimulus. C'est l'opinion de M. Heckel (1) et de M. Ziegler (2), mais elle manque de base positive. Elle est contredite par les faits précités et, de plus, M. Darwin s'est assuré, par ses vivisections, que, chez la Dionée, la transmission est tout à fait indépendante des trachées.

Vitesse de transmission. — La vitesse de transmission ou le temps qui s'écoule entre l'irritation et le mouvement varie suivant les espèces, et, jusqu'à un certain point, suivant les circonstances et l'état de la plante. Il est très-court dans la Dionée, l'Épine-vinette, les Cynarées, mais parfaitement appréciable ; il varie entre une et plusieurs secondes dans la Sensitive et dans les stigmates de la série des Scrophulariacées ; quant aux vrilles, il en est qui se meuvent après trente secondes ou quelques minutes, d'autres après une demi-heure ou plusieurs heures. Le *Drosera rotundifolia* est assez paresseux, mais le *Drosera binata* est plus vif, et il a terminé l'inflexion des tentacules ordinairement en deux minutes et demie après l'irritation. Il résulte des observations connues sur le *Drosera* et le *Dionaea* que la transmission est plus rapide et mieux assurée dans le sens de l'axe principal des cellules. Darwin voit dans ce fait un indice prémonitoire d'une fibre nerveuse (3).

Énervation. — Jusqu'ici l'observation n'a rien révélé dans les tissus irritables qui ressemble au tissu nerveux, et rien n'autorise à admettre l'existence d'une substance nerveuse vaguement répartie. Cependant il se passe quelque chose d'analogue aux fonctions des nerfs. Outre l'irritation, la différenciation des impressions, leur transmission et le temps qu'elle réclame, nous pouvons invoquer une véritable énervation, un état de fatigue qui abolit le mouvement. Cet état bien connu, mais mal apprécié, les uns (4) l'appellent *accoutumance*, les autres état de *rigidité transitoire* (5). Il consiste dans l'abolition des mouvements à la suite d'excitations réitérées. L'observation de Desfontaines sur les Sensitives qu'il a fait rouler en voiture sur le pavé de Paris, est devenue classique (6). De même les étamines de Berberis semblent épuisées après onze ou douze contractions réitérées, parfois même après quatre ou cinq contrac-

(1) Heckel, p. 93.
(2) Ziegler, *Comptes rendus*, 18 mai 1874, p. 1417.
(3) La durée du mouvement, sa vitesse, son amplitude et la durée de l'état contracté, pourraient aussi être prises en considération.
(4) Heckel, etc.
(5) Sachs, etc.
(6) Voy. Ch. Morren, *Bull. de l'Acad.*, 1841, VIII, 2, p. 232, et *Dodonæa*, I, 145

tions, si l'on n'attend pas la fin de l'expansion (Heckel). Après une digestion laborieuse, la Dionée demeure pendant quelques jours impassible aux excitations même les plus appétissantes; elle semble plongée dans un véritable état de torpeur. Appliquant à cet ordre de faits un des raisonnements à l'aide duquel Tyndall et d'autres ont popularisé la théorie mécanique de la chaleur, nous croyons pouvoir conclure que quelque chose s'épuise dans un organe irrito-contractile. En effet, le Dr Burdon Sanderson définit l'*irritabilité* la propriété d'un organisme, c'est-à-dire du protoplasme vivant, d'être excité à agir, c'est-à-dire à mettre en œuvre la force accumulée en lui, par quelque mouvement ou quelque changement extérieur. Il constate que la *contractilité* est la forme, l'état de cette décharge, ou l'action qui se manifeste par un changement de forme, et qui ordinairement se traduit par un travail mécanique. Il compare cette irritabilité, commune à tous les êtres vivants, dans ses manifestations les plus simples, à la propriété des composés explosibles et à certaines dispositions mécaniques, telles que les trappes ou les piéges.

On peut remarquer que dans les vrilles la sensibilité est momentanée; elle disparaît quand ces organes sont fixés et quand ils vieillisent. Elle dépend aussi de la santé générale de la plante, de sa tonalité à l'égard de la chaleur et de la lumière. C'est ainsi que les circonstances fâcheuses qui affectent, suspendent ou abolissent la nutrition générale, comme l'obscurité, le froid, la sécheresse, intéressent en même temps la sensibilité. On possède un grand nombre de données sur l'influence de diverses substances chimiques (1). Il en est qui semblent la surexciter, comme le camphre à l'égard des tentacules du *Drosera* : un éclairage prolongé agit souvent dans le même sens. Il n'est pas inopportun d'ajouter encore que ces mouvements résistent au traumatisme; les étamines des Cynarées et des Berberis, les stigmates de *Mimulus*, les feuilles de Dionée, les pulvinules des *Mimosa* ne cessent pas d'être irritables après avoir été détachés et même lacérés, pourvu qu'on les maintienne à l'état d'humidité nécessaire. Au contraire, dans les gaz asphyxiants, l'hydrogène ou l'azote, dans le vide, la motilité est abolie ou au moins suspendue. *(A suivre.)*

GÉOGRAPHIE, VOYAGES ET ETHNOGRAPHIE. Résumé par M. le comte MARSCHALL, de Vienne.

I. *Afrique.* 1) *Petite oasis* (*wah-el-Bah'riéh*) *du désert de Libye.*— M. le professeur P. Ascherson a entrepris, depuis la fin de mars jus-

(1) SACHS, p. 1037. — HECKEL.

qu'aux premiers jours de mai 1876, une exploration de cette oasis. La flore du district de Fayoum, assez différente de celle de la vallée du Nil, de l'Égypte centrale, rappelle celles du Delta et des oasis. De l'Oase-Qarac, M. Ascherson parvint en cinq jours à l'oasis wah-el-Bah'riéh, encore très-peu connue, par la route suivie, en 1819, par Belsoni, et en 1823 par Pacho. A partir de Hattié Raujan, localité à riche végétation, située dans une sinuosité du versant du plateau libyen ouverte vers le N.-E. et douée d'une source abondante, légèrement saumâtre, la route monte par degrés vers une plaine aride et presque entièrement dépourvue de végétation, large de 12 heures de marche. On n'a constaté aucune trace de la vallée sinueuse et ramifiée, tracée sur la carte de Pacho, dans laquelle on a cru voir un ancien cours du Nil. Après quatre heures de marche à travers cette vallée, la route regagne le plateau, et, après avoir traversé la chaîne des dunes d'Abou-Moharek, dirigée du N.-.N-O. au S.-S.-E., débouche par une pente rapide et une vallée étroite sur l'oasis wah-el-Beh'riéh. M. Ascherson séjourna un mois entier à Qasr-Bauiti, chef-lieu de l'oase, occupé d'explorations botaniques. La flore de la petite oasis, bien qu'en général analogue à celle des oasis du sud, se rapproche par quelques traits de celle du Delta. Ses formes caractéristiques sont une élégante fougère (*Adiantus Capillus Veneris*) la nymphée bleue, le *Helosciadium nodiflorum* et l'*Ottelia alismoides*. Une espèce de peuplier et une autre de liseron, et d'autres espèces encore, sont des formes qu'on a jusqu'ici supposées exclusivement propres à l'Asie centrale. Les seules périodes géologiques représentées dans les régions parcourues par M. Ascherson sont la période crétacée supérieure et celle de l'Eocène inférieur. Les indigènes se sont partout montrés bienveillants. Ils obtiennent du feu par le frottement de deux fragments secs de la côte médiane d'une feuille de palmier. On a découvert une stèle et les restes des murs d'un temple, l'un et l'autre ornés d'hiéroglyphes. Ce sont là les premiers restes d'antiquités égyptiennes dont on ait constaté l'existence dans la petite oasis. (*Journal de la Société de géographie de Vienne*, 1875, septembre, pages 484 à 486.)

2) *Gaboun.* — M. le Dr Lenz annonce, par une lettre datée de Gaboun, 12 septembre 1876, son prochain retour en Europe, nécessité par le mauvais état de sa santé, qui n'a pu résister à l'influence délétère de ce climat. Aucun Européen n'échappe aux fièvres, aux rhumatismes ou à la dyssenterie. (Même journal, 1876, novembre, p. 603.)

3) *Expédition de MM. Ch Piaggia et Gessi.* — Le colonel Gordon compte retourner sous peu dans les provinces équatoriales, confiées à son gouvernement, et y établir un arsenal et un chantier. La situation financière est brillante ; on estime à 80,000 livres sterling à expédier au Caire, et à 1,500 quintaux l'ivoire en magasin, qu'on ne peut expédier faute de moyens de transport. Le vapeur *Ismaïla* en a récemment amené 400 quintaux. Le vapeur en fer *Khédive*, encore en réparation, sera destiné à la navigation sur la rivière Sommers et sur le lac Victoria-Nyanza. La rive O. de l'Albert-Nyanza, composée de roches à pic, est inaccesible ; la rive E. ne permet de toucher terre que sur deux ou trois points, à cause des marais sans fond et couverts de roseaux qui s'étendent fort loin vers l'intérieur. Les indigènes sont belliqueux et se montrent fort hostiles. M. Piaggia a accompli le trajet de 35 milles, de Magungo à la cataracte Murchison, sur un canot du pays ne pouvant tenir que quatre personnes. Ces cataractes tombent d'une hauteur de 15 à 20 mètres. De là jusqu'à Fauer, sur le Chellal, les bâtiments ont été transportés par terre pendant six jours. A partir de Mrouli, on parvint sans encombre jusque dans le lac Ibrahim-Pacha (nommé Kabéki par les indigènes), dont le pourtour est estimé à 60 milles. L'embouchure du Somerset est, ainsi que celles du Ghasal et du Séraf, obstruée pendant la période d'eaux basses par d'énormes amas de plantes aquatiques, que la crue des eaux entraîne vers les cataractes, contre lesquelles ils vont échouer. La rivière ne serait donc navigable jusqu'au Victoria-Nyanza que pendant trois mois de l'année. L'embouchure du Masango est située vers le N. Le lac Kabéki et ses rivages éprouvent fréquemment des commotions souterraines. Après avoir mis six jours autour du lac, M. Piaggia revint à l'affluent du Sommerset, qu'il descendit dans un canot à rames. Cette navigation, y compris les temps d'arrêt, dura trois mois. Les 100 chameaux, *prima razza*, transportés dans les régions équatoriales en 1876, ont très-bien soutenu le climat. On les emploie à la communication entre Dafilé et Lado ; aucun d'eux n'a péri et plusieurs ont reproduit. Les onze stations militaires ont été augmentées à dix-neuf, et onze autres seront prochainement établies. Un médecin allemand, le docteur Schitzer, renégat sous le nom d'Emin Effendi, homme très-instruit, a été nommé médecin en chief des provinces équatoriales, et a inspecté par ordre toutes les stations jusqu'au Victoria-Nyanza. (Même journal, 1876, septembre, pages 482 à 484.)

4) *Race blanche de l'Afrique centrale.* (Extrait d'une lettre de

M. H. M. Stanley, 18 janvier 1876.) — Cette race habite la montagne de Gambaragara, dont le sommet, haut de 13 à 18 mille pieds (4,103 à 5,373 mètres), est couvert de neige durant la plus grande partie de l'année. Les sujets de cette race, que M. Stanley a vus, sont bien faits, à traits réguliers, lèvres minces, le nez bien formé, bien qu'à pointe quelque peu épaisse, cheveux ondulés donnant dans le brun. Quelques-unes de leurs femmes sont remarquablement jolies. Quelques individus de cette race se trouvent à Unioro, à Ankori et à Ruanda; la famille royale de cette dernière région se distingue par la pâleur du teint. La reine des îles Sosua, dans le lac Victoria-Nyanza, est une descendante de cette race. On n'a aucune donnée sur son origine, si ce n'est qu'elle habite depuis des siècles la région que leur a concédée le premier roi des Unioros.

A l'approche d'une invasion, ils se retirent sur le sommet de la montagne, et échappent ainsi à toute attaque, l'ennemi ne pouvant tenir contre la rudesse du climat. C'est ainsi qu'échoua, en 1874, une expédition de 100,000 hommes. Le Gambaragara paraît être d'origine volcanique; un lac, long d'environ 500 yards, au centre duquel surgit un rocher en forme de colonne, se trouve sur sa cime. Les hommes de la race blanche se nourrissent de lait de vache et de bananes; ils sont très-peu communicatifs. Si leurs cheveux n'étaient point crépus comme ceux des nègres, on pourrait les prendre pour des Européens ou pour des Asiatiques à teint clair, tels que les Syriens ou les Arméniens. Toutefois, M. Stanley croit qu'ils ne sont ni des Arabes ni des Waroundi à teint brun clair. Leur résistance aux froids rigoureux prouve qu'il ne descendent point des Abyssiniens comme les Wahoumas. (Même journal, 1876, pages 644 et 645.)

5) *Association internationale africaine.* — La Société impériale de géographie et celle du Musée oriental de Vienne ont résolu, dans leur séance commune du 29 décembre 1876, présidée par M. F. de Hochstetter, président de la première de ces deux Sociétés, de constituer une Société africaine, se rattachant à l'Association internationale issue de la conférence de Bruxelles, que S. M. le roi des Belges a prise sous sa protection personnelle. Le projet des statuts a été accepté en bloc, et l'on a procédé à l'élection des fonctionnaires et des quarante-cinq membres composant le comité. Les fonctionnaires sont : président, le ministre des finances baron Hofmann; vices-présidents, MM. de Hochstetter et comte Edmond Zichy; secrétaires, MM. Scala et Schaller; trésorier, M. de Kremer. Le Comité exécutif des statuts se compose de MM. Schlœgel, baron

Doblhoff, E. Marno, Becker, Dr R. de Drasche et Dr Chavanne. Immédiatement après les élections, la Société a annoncé télégraphiquement sa constitution à S. M. le roi des Belges, qui y a répondu par un télégramme ainsi conçu : « Je reçois, avec la plus vive satisfaction, le télégramme m'annonçant la constitution d'un Comité national autrichien et de vos élections. Le Comité ne pouvait mieux choisir. Je suis heureux de savoir confiée à vos mains la propagation en Autriche de l'œuvre commencée en commun à Bruxelles, et à laquelle vous avez pris une part si importante. Je garde le meilleur souvenir de votre séjour dans cette ville, et vous renouvelle l'assurance de ma sincère amitié. LÉOPOLD. » (Même journal, 1876, pages 653 à 655.)

II. *Société géographique de Lisbonne.* — M. Luciano Cordeira a fondé cette Société en avril 1876 : président, M. le vicomte de San Januario; secrétaires, MM. L. Cordeira et Rodrigo A. Pequito.

Un décret de S. M. le roi de Portugal, en date du 17 février 1876, a ordonné l'organisation d'un Comité central géographique permanent, ressortant du ministère de la marine, et présidé par le ministre de ce département. Ce Comité se compose de trois sections : géographie, ethnologie, anthropologie et sciences naturelles. M. José Julio Rodriguès a été nommé secrétaire de ce Comité. (Même journal, 1876, avril, page 280.)

III. *Expédition polaire britannique.* — M. le chevalier de Becker, lieutenant de vaisseau de la marine autrichienne, embarqué en qualité de volontaire à bord de la *Pandore,* a donné à la Société impériale de géographie de Vienne des détails supplémentaires sur cette expédition. Partie de l'île Disco, la *Pandore* jeta, le 18 juillet, l'ancre à Upernavik, le plus septentrionnal des établissements danois, où son équipage reçut le plus gracieux accueil. Les premiers champs de glace furent rencontrés le 20. Leur nombre et leur étendue augmentant en proportion rapide, le bâtiment fut pris de glace et suivit forcément le cours de la glace, d'abord vers le N., puis vers l'O., et pendant ce cours involontaire, manqua de se briser contre une montagne de glace. Le 29, neuf heures du soir, on arriva dans une mer ouverte; toutefois, on éprouva une violente tempête venant du S. au N. de l'île Northumberland. Le 7 août, on aborda les îles Carey, où l'on trouva des vivres déposés par les deux autres bâtiments de l'expédition, et où l'on déposa un écrit donnant des détails sur les événements du voyage. Le 2, on trouva sur l'île Sutherland, au S. du cap Alexandre, un cairn (monceau de pierres) datant de l'expédition américaine de 1855, et renfermant

un document devenu presque illisible, de la main du capitaine Hartstene. Le 3, on trouva sur l'île Littleton un rapport du *Discovery* et du *Alert*, en date du 28 juillet 1875, constatant le bon état des bâtiments et des équipages et l'intention de pousser plus avant vers le N. La mer paraissant libre de glace dans cette direction, par suite de gros temps venant du S., on séjourna jusquau 5 dans la baie Mac-Kormik, côte du Groënland, et le 6 on traversa le détroit de Smith pour arriver au cap Isabelle, où l'on trouva encore un cairn contenant des documents en date du 28 juillet 1875 et un petit dépôt de vivres. Le temps du 6 au 24 août se passa en croisières dans le détroit de Smith et en vaines tentatives d'arriver au cap Isabelle à travers une barrière de glace, étendue du cap Inglefield (côte du Groënland) jusqu'à Gale-Point, et plus loin encore vers le S. Cette glace dépassait le niveau de la mer de 7 à 8 pieds (2,213 à 2,053 métres) ; son épaisseur totale pouvait donc s'estimer à 50-60 pieds (15 à 18 mètres). La chasse aux lièvres polaires, aux phoques et aux morses fournit le seul délassement de l'équipage, en même temps qu'un surcroît de vivres frais. La chasse aux morses n'est pas sans danger ; ces animaux attaquent les canots en poussant des cris sauvages et mettent tous leurs efforts à les faire chavirer. Enfin, le 24, une tempête venant du S. rompit la continuité de la glace et permit de gagner le cap Isabelle à travers d'épais brouillards. La *Pandore*, après quelques jours de croisière, prit son cours vers le S., visita une tribu d'Esquimaux montagnards dans la baie Bardin, gagna Upernavik le 7 septembre, Godhaon le 16, et commença son voyage de retour, luttant sans cessè contre le gros temps, les vents contraires et les calmes. Le 29 octobre, on aperçut la côte d'Irlande et, peu de jours après, on jeta l'ancre dans la rade de Portsmouth. La Société impériale de géographie de Vienne a nommé membres honoraires MM. les capitaines G.-S. Narès, commandant de la *Pandore*, et Stephenson, commandant de la *Discovery*, et adressé au corps d'officiers de l'expédition un télégragramme congratulatoire. (Même journal, 1876, pages 603, 604, 607, 608.)

IV. *Routes de fer asiatiques.* — M. F. de Hochstetter, président de la Société impériale de géographie de Vienne, a récemment publié une brochure sur ces routes, dans laquelle il discute les projets suivants :

1) Projet Baranowski. Point de départ : Saratow; direction : à travers le pays des Trirguises le long de l'Amou-Daria, à travers le Hindou-Couch, ce qui serait la ligne la plus courte de Moscou au Peshawer.

2) Projet Lesseps-Cotard, d'Orenbourg au Peshawer par Orsk, Faehkend, Chodchend, Samarkand et Balch.

3) Projet Bogdanowitch (route de Sibérie), stations : Moscou, Cazan, Catherinebourg, Omsk, Tomsk, Irkusk, Tchita, Dalai-Noor, Pé-King.

4) Projet Richthofen : jonction avec la route de Sibérie à Omsk, Semipalatinsk, lac Saïsan, à travers le désert de Gobi et de Sin-Gan, ou en droite ligne à Shang-Haï ; lignes latérales sur Pé-King et Han-Kau.

5) Projet Hoschstetter (route annulaire russe) ; départ : Nichni-Nowgorod, Cazan, Catherinebourg, Ichim, Omsk, Semipalatinsk, Sergiopol, défilé Kastew (altitude 2,286 mètres), Faihkend, Chodchend, Samarkand et Balch. Sur ce dernier point, la route tourne vers l'ouest par Mechhed et Téhéran, pour joindre à Tiflis le réseau russo-caucasien présentement en voie d'exécution. Les dernières explorations géologiques ont constaté l'existence dans l'Asie centrale d'immenses dépôts de combustible fossile. (Même journal, 1876, juillet, page 408.)

PHYSIOLOGIE.

Recherches de Kuhne sur l'action photo-chimique qui se produit sur la rétine. — Le 5 janvier, le docteur W. Kühne, professeur de philosophie à l'Université de Heidelberg, a lu devant le *Natur-historisch-Médicinisches Verein*, de Heidelberg, un mémoire intitulé : « *Zur Photo-chemie der Netzhaut,* » si plein d'intérêt pour les physiciens et les physiologistes, qu'un extrait de ce mémoire sera bien accueilli, je crois, des lecteurs de *Nature*.

Il y a peu de temps, Boll, élève de Max Schultz et du Bois-Reymond, qui occupe la chaire de physiologie à Rome, communiqua à l'Académie de Berlin le fait remarquable que la couche extérieure de la rétine, les bâtonnets et les cônes, a, dans tous les animaux vivants, une couleur pourpre. Pendant la vie, selon Boll, la couleur particulière de la rétine est toujours détruite par la lumière qui pénètre dans l'œil ; mais l'obscurité rétablit la couleur, qui s'évanouit pour toujours presque immédiatement après la mort.

La nature très-curieuse de la découverte de Boll suggéra à Kühne de répéter ses observations ; en le faisant, et, pendant qu'il confirmait l'assertion fondamentale de Boll, il constata un certain nombre de faits nouveaux d'un grand intérêt.

Les observations de Kühne ont été faites sur des rétines de grenouilles et de lapins. En premier lieu, comptant implicitement sur les affirmations de Boll, il examina, aussitôt que possible, après la mort, les rétines d'animaux qui avaient été tenus pendant quelque temps dans l'obscurité. Il reconnut bientôt que la belle couleur pourpre persiste après la mort, si la rétine n'est pas exposée à la lumière; que le blanchissement se produit si lentement à la lumière du gaz, qu'on peut préparer la rétine à cette lumière, et qu'on peut observer tranquillement les changements dans sa teinte; que lorsqu'on l'éclaire avec la lumière monochromatique du sodium, la couleur pourpre ne disparait pas après vingt-quatre et vingt-huit heures, lors même que la décomposition s'est produite.

Ces premières observations de Kühne sur le pourpre de la vision (*sehpurpur*), comme il l'appelle, ont prouvé que la disparition de la couleur n'accompagne pas nécessairement la mort, comme Boll l'a affirmé, et ont écarté plusieurs des difficultés qui faisaient obstacle à une investigation soigneuse. En faisant ses préparations dans une chambre obscure éclairée par une flamme de sodium, Kühne a pu découvrir les conditions nécessaires à la destruction du pourpre de la vision en même temps que certains faits relatifs à sa restauration ou à son renouvellement.

Tant que la rétine pourpre est tenue dans l'obscurité ou qu'elle est éclairée seulement par des rayons jaunes, elle peut être séchée sur une lame de verre sans que sa couleur change; la couleur n'est pas détruite par une forte solution d'ammoniaque, par une solution saturée de sel commun, ou par une macération dans de la glycérine pendant vingt-quatre heures. D'un autre côté, une température de 100° C. détruit la couleur, et l'alcool, l'acide acétique cristallisé et une forte solution d'hydrate de sodium produit le même effet.

Les observations subséquentes de Kühne ont eu pour but la découverte de l'influence de la lumière de couleurs différentes sur le pourpre visuel. Il paraîtrait que les rayons les plus réfrangibles du spectre ont la plus grande action, et que les rayons rouges sont aussi inactifs que les jaunes.

Kühne a ensuite reconnu l'inexactitude de l'assertion de Boll d'après laquelle la rétine de l'œil vivant exposée à la lumière ordinaire du jour ne présente pas le pourpre visuel, car en préparant aussi rapidement que possible dans une chambre éclairée à la lumière du sodium les yeux d'un animal qui venait d'être exposé à la lumière, il découvrit que la rétine était d'un beau pourpre. C'était seulement lorsque ses yeux étaient exposés pendant un temps

considérable à l'action directe des rayons du soleil qu'on apercevait un affaiblissement de la couleur pourpre.

Une expérience très-curieuse jeta plus tard quelque lumière sur les circonstances qui retardent la décoloration et qui rétablissent le pourpre visuel. On prit les deux yeux récemment arrachés d'une grenouille; on enleva la rétine de l'un, et l'on fit une section équatoriale à travers l'autre œil, de manière à pouvoir exposer la rétine en la laissant encore *in situ*. Les deux préparations ont été exposées à la lumière diffuse du jour, jusqu'à ce que la rétine isolée eut perdu sa couleur pourpre. Alors, en plaçant l'autre préparation dans la chambre jaune et enlevant la rétine, il a été reconnu qu'elle gardait encore sa couleur : elle était *rouge sombre*, mais elle devint blanche lorsqu'elle fut exposée à la lumière du jour dans son état isolé.

Cette expérience a été confirmée par d'autres, dans lesquelles l'effet de la forte lumière du soleil fut substitué à celui de la lumière diffuse du jour.

Mais les résultats les plus curieux des expériences du professeur Kühne se rapportent à la restauration du pourpre visuel. Si l'on fait une section équatoriale dans un œil récemment arraché, et qu'on enlève, de la choroïde qu'elle tapisse, pour l'exposer à la lumière, une portion de la rétine, la couleur pourpre de cette portion sera détruite, tandis que la couleur du reste de la rétine persiste. Mais si on replace avec soin la portion blanchie de la rétine, de manière qu'elle soit de nouveau en contact avec la surface intérieure de la choroïde, il se produit une restauration complète de la vision pourpre. Cette restauration est une fonction de la choroïde *vivante*, probablement de l'épithélium vivant de la rétine (c'est-à-dire des cellules hexagonales du pigment, qu'on avait coutume, autrefois, de décrire comme une *partie* de la choroïde), et paraît être indépendante du pigment noir que l'épithélium rétinal contient naturellement. Comme elle est absolument dépendante de la vie des structures qui recouvrent la couche de bâtonnets et de cônes, il est naturel qu'on la voie se produire plus longtemps après la mort somatique dans les grenouilles que dans les lapins.

Les recherches de Kühne, quoique suggérées par les observations intéressantes de Boll, n'ont pas seulement corrigé plusieurs erreurs que cet observateur avait commises, mais elles ont conduit à la découverte de faits qui ajoutent immensément à l'importance du pourpre visuel nouvellement observé.

Elles ont prouvé que la rétine vivante contient une substance qui,

sous l'influence de la lumière, éprouve des changements chimiques qui varient d'intensité avec l'intensité et la nature des rayons lumineux, et elles indiquent l'existence de structures en connexion avec la rétine, qui, tant qu'elles sont vivantes, peuvent fournir des provisions nouvelles d'une substance sensible à la lumière.

Depuis que l'exposé ci-dessus des recherches de Kühne a été écrit, il a publié dans le *Contralblatt der medicinischen Wissenschaften* (janvier 1877, n° 3) un court mémoire daté du 15 janvier, dans lequel il annonce la confirmation frappante de ses précédentes recherches, qui lui a été apportée par le fait qu'*il a pu obtenir sur la rétine des images réelles correspondantes aux objets qui ont été vus pendant la vie (!).*

Les découvertes de Boll et de Kühne doivent, comme ce dernier le remarque, avoir suscité la pensée qu'après tout, il peut y avoir quelque vérité dans les histoires que nous avons tous entendues d'images d'objets vues après la mort, et restées imprimées sur l'œil. Après ses premières recherches, Kühne s'efforça bien des fois d'observer, sur la rétine de lapins, des taches blanches correspondant aux images d'objets extérieurs, mais ses efforts ont échoué. Comme Kühne le remarque, et comme tous les lecteurs qui ont compris ses expériences le reconnaîtront, pour obtenir une photographie permanente, ou, comme il l'appelle, un *optogramme*, l'effet de la lumière doit être assez prolongé ou assez intense pour détruire la balance entre la destruction du pourpre visuel et le pouvoir de l'épithélium rétinal pour la restaurer.

Kühne prenant un lapin de couleur fixa sa tête et l'un de ses yeux à un mètre et demi d'une ouverture carrée de 30 centimètres de côté, percée dans un volet de fenêtre. La tête fut couverte pendant cinq minutes par une étoffe noire, et, ensuite, exposée pendant trois minutes à un ciel un peu nuageux du milieu du jour. La tête fut aussitôt décapitée, le globe de l'œil qui avait été exposé fut rapidement enlevé à la lumière jaune, puis ouvert, et plongé aussitôt dans une solution de 5 p. 100 d'alun. Deux minutes après la mort, le second œil, sans être enlevé de la tête, fut soumis exactement aux mêmes opérations que le premier, savoir, à une exposition semblable au même objet, ensuite à l'arrachement, etc.

Le lendemain matin les rétines blanc de lait, et maintenant durcies, des deux yeux, furent soigneusement isolées, séparées du nerf optique et retournées; *elles présentaient alors, sur un fond d'un beau rouge rose, une image nette à peu près carrée, avec des bords nettement définis; l'image, dans le premier œil, était un*

peu rosée en couleur, et moins vivement définie que l'image dans le second, laquelle était parfaitement blanche. La dimension des images était un peu plus grande qu'un millimètre carré.

Le professeur Bunsen était parmi les témoins de cette belle expérience. — ARTHUR GAMGEE. (*Nature anglaise*, 1er *février* 1877.)

— NOTE SUR L'INFLUENCE D'UNE SOLUTION DE POTASSE ET D'UNE TEMPÉRATURE ÉLEVÉE SUR L'ORIGINE ET LE DÉVELOPPEMENT DES MICROPHYTES, par W. ROBERTS. — Communiqué par le professeur TYNDALL. Reçu le 18 décembre 1876. — Dans une communication récente à la Société Royale, le docteur Bastian a rapporté quelques expériences pour prouver que, tandis que de l'urine acide reste stérile après avoir bouilli pendant quelques minutes, cette même urine devient fertile lorsqu'elle a été traitée de la même manière, si auparavant on l'a neutralisée ou rendue alcaline par la potasse, surtout si on l'a maintenue ensuite à une température de 46° C. ou de 50° C. Sous ce rapport, l'urine ne fait que se conformer à la règle générale observée par moi-même et formulée dans ma communication antérieure à la Société : que « des liquides légèrement alcalins sont toujours plus difficiles à stériliser (par la chaleur) que les liquides légèrement acides. »

Cette différence s'est montrée la plus forte dans mes propres expériences sur l'infusion de foin ; l'infusion acide demeure invariablement stérile après quelques minutes d'ébullition, et l'infusion neutralisée devient invariablement fertile après une semblable ébullition. En conséquence, j'ai utilisé l'infusion de foin pour déterminer la cause de la différence en question. Elle doit évidemment provenir de l'une de ces deux causes : ou bien le changement de la réaction a rendu les germes qui existaient dans l'infusion capables de survivre à l'ébullition, ou bien l'addition de l'alcali exerce une influence positive pour provoquer une génération de *novo* d'organismes. Pour décider laquelle de ces deux interprétations est la vraie, j'ai imaginé une expérience dans laquelle la potasse en dissolution devait être ajoutée à l'infusion, non avant, mais après qu'on l'avait fait bouillir, et qu'on l'avait ainsi rendue stérile pour toujours. Ajoutée de cette manière, j'ai trouvé que la liqueur potassique n'avait nullement le pouvoir d'exciter la germination. Les infusions demeuraient invariablement stériles lorsque l'alcali était ajouté après qu'elles avaient été stérilisées. J'en ai donc conclu que l'effet du changement de réaction consistait simplement à rendre des germes préexistant capables de survivre à une courte ébullition. Le docteur Bastien, en répétant

cette expérience, dans le cas de l'urine, est arrivé à une conclusion opposée; il a trouvé que, si l'alcali était ajouté avant ou après l'ébullition, il obtenait le même résultat: l'urine dans les deux cas devenait fertile; et il a conclu que l'alcali avait une propriété positive de provoquer l'origine des organismes dans l'urine.

Cette expérience, si elle est faite convenablement, est évidemment décisive, et elle est reconnue comme telle par le docteur Bastian. Mais deux conditions sont nécessaires à la validité de l'expérience. En premier lieu il doit être constaté, sans qu'il reste de doute, que le liquide acide qu'on a fait bouillir a été réellement privé de ses germes, en d'autres termes, que l'ébullition a été assez prolongée pour le rendre stérile d'une manière permanente; et en second lieu, qu'en ajoutant la liqueur potassique, on a pris les précautions nécessaires pour ne pas introduire en même temps de nouveaux germes. Le docteur Bastian paraît s'être écarté de mon procédé en deux points, et il a pu être ainsi conduit aux deux sources d'erreur qui viennent d'être mentionnées. Dans mes expériences, l'infusion acide, après avoir bouilli, a été mise dans un lieu chand pendant quinze jours, afin de constater sa stérilité, et la solution potassique ne lui a été ajoutée qu'après que le temps écoulé m'eût convaincu qu'elle avait été rendue stérile d'une manière permanente. Dans les expériences du docteur Bastian, la solution de potasse a été ajoutée aussitôt que les vases furent refroidis, de sorte qu'il n'avait pas la certitude que leur contenu n'aurait pas germé sans l'addition de l'alcali. En second lieu, loin de chauffer les tubes contenant la liqueur potassique (comme je l'ai fait) à 121° C., et de rendre ainsi certaine la destruction de tous les germes contenus dans l'air emprisonné avec l'alcali, il s'était contenté de les soumettre pendant peu de temps à la chaleur de l'eau bouillante.

Voyant ces deux sources possibles d'erreur, je me suis déterminé à répéter les expériences du docteur Bastian avec de l'urine, mais en prenant soin d'éviter ces fautes. Je procédai comme il suit :

J'ai mis dans un vase à long col une once d'urine acide normale. La quantité voulue de liqueur potassique nécessaire pour la neutraliser exactement (comme je l'avais constaté par des essais antérieurs) a été renfermée dans un tube de verre scellé, dont une portion avait été étirée de manière à être capillaire à son extrémité. Le tube fut alors chauffé dans l'huile à une température audessus de 137° C., et maintenu à cette température pendant quinze

minutes. Le tube fut ensuite introduit dans le corps du flacon. Le col de ce vase fut après cela étiré en un orifice étroit; puis on fit bouillir l'urine pendant cinq minutes, et l'orifice fut scellé pendant l'ébullition. Dix vases semblables ont été chargés et traités de la même mnnière. Ils furent ensuite mis dans un lieu chaud (de 70° F. à 80° F. pendant quinze jours.) Au bout de ce temps le contenu des vases fut trouvé parfaitement transparent. La solution potassique fut alors mise en liberté parce, qu'on fit heurter les tubes contre les parois des vases, et qu'on cassa ainsi les parties capillaires. L'urine antérieurement acide et stérile fut ainsi neutralisée. Les vases furent ensuite placés dans une étuve, et maintenus à une température constante de 46° C. Au bout de deux jours, on trouva que l'urine dans chaque vase avait déposé un sédiment de phosphates terreux; mais le liquide surnageant était parfaitement transparent. Les vases furent replacés dans l'étuve, et maintenus à une température constante de 50° C. pendant trois jours. Au bout de ce temps on les retira et on les ouvrit pour être examinés. Aucun d'eux ne montrait la plus légère trace d'organismes; le liquide surnageant était parfaitement transparent, et aucun microphyte ne pouvait etre découvert sous le microscope. Le phosphate précipité dans quelques-uns des vases présentait une apparence granulée, et pouvait être pris pour des *micrococci* par un observateur inattentif; mais l'illusion est aussitôt dissipée par l'addition d'une goutte d'acide chlorhydrique, qui dissout instantanément le phosphate et rétablit la parfaite transparence de l'urine, Cet acide n'a pas d'effet sur le trouble produit par les microphytes.

Ces expériences réduisent donc à néant la conclusion que la solution potassique, ou une température de 46° C. à 50° C., ou les deux conditions combinées, ont la propriété de provoquer la génération d'organismes dans l'urine stérilisée.

L'effet d'une température élevée a été aussi mis à l'épreuve d'une autre manière. J'ai chez moi vingt-neuf préparations de liquides fermentescibles qui me sont restées de mes précédentes expériences en 1873-74. Les voici :

15 infusions de foin alcalisées.
5 morceaux d'albumine d'œuf qui a bouilli dans l'eau,
1 morceau de navet dans de l'eau,
2 échantillons de fluide-séreux,
1 de sang avec de l'eau,
1 d'urine albumineuse,
4 morceaux de viande ou de poisson dans de l'eau.

Toutes ces préparations ont été stérilisées par la chaleur de l'eau bouillante il y a deux ou trois ans, et sont contenues dans de grands ballons à long col. Dix des infusions de foin ont été hermétiquement scellées; les autres sont restées ouvertes à l'air sous la protection d'un tampon de coton grége. Toutes ont des liquides surnageants parfaitement transparents, et ne montrent aucun signe indiquant qu'elles contiennent des organismes, ni qu'elles aient éprouvé des changements par la fermentation ou la putréfaction.

Ces vingt-neuf préparations ont été introduites dans l'étuve (*couveuse*) et maintenues à une température constante de 46° C. pendant deux jours, puis à une température de 50° C. pendant trois jours. Au bout de ce temps, aucune d'elles n'a montré le moindre signe de fertilité. Le liquide surnageant dans chaque ballon est tout à fait transparent, et quelques-uns d'eux qui ont été ouverts pour être examinés au microscope n'ont pas montré de traces d'organismes vivants.

Je puis toutefois confirmer pleinement l'affirmation du docteur Bastian, que des bactéries, ou certaines espèces d'entre elles, croissent et se multiplient librement dans l'urine (non stérilisée), soit acide, soit neutralisée, lorsqu'elle est exposée à une température de 45° C. à 50° C. (*Proceedings of the Royal Society*, 21 décembre 1876).

—Note sur la manière dont se comporte l'urine alcalisée, par le professeur Tyndall. — Reçu le 18 décembre 1876. — La communication « sur l'influence d'une solution de potasse et d'une température élevée sur l'origine et le développement des microphytes, » que, sur la demande du docteur Roberts, j'ai eu le plaisir de présenter à la Société royale, m'oblige à dire, plus tôt que je ne l'aurais fait autrement, que le sujet qui a occupé l'attention du docteur Roberts a aussi occupé la mienne, et que mes résultats sont identiques aux siens.

Dans quelques-unes des expériences le procédé décrit par le docteur Roberts a été suivi exactement, sauf une particularité qui a rapport à la température. On a mis dans des tubes ayant leurs extrémités finement étirées une quantité déterminée de potasse caustique, et on les a soumis pendant un quart d'heure à une température de 104° C. On les a ensuite introduits dans des vases contenant des quantités mesurées d'urine. On a fait bouillir l'urine pendant cinq minutes, et les vases ont été hermétiquement scellés pendant l'ébullition. On les a ensuite laissés dans un lieu chaud assez longtemps pour s'assurer que l'urine avait été parfaitement stérilisée par l'ébullition. On a secoué alors rudement les

vases pour casser les extrémités capillaires des tubes contenant de la potasse et permettre à la liqueur potassique de se mélanger avec le liquide acide. L'urine ainsi neutralisée a été ensuite exposée à une température constante de 50° C., que le docteur Bastian a déclarée spécialement efficace pour la génération d'organismes.

Je n'ai pas trouvé que la chose ait eu lieu; car dix vases, préparés comme il vient d'être dit, vers la fin de septembre dernier, sont restés parfaitement stériles pendant plus de deux mois. Je ne doute pas qu'ils ne doivent rester ainsi indéfiniment.

En outre, trois cornues semblables à celles employées par le docteur Bastian, et contenant des tubes remplis de potasse, ont reçu de l'urine fraîche qu'on a fait bouillir le 29 septembre; elles ont été scellées pendant l'ébullition.

Plusieurs jours après les tubes ont été brisés et l'urine a été neutralisée. Exposées pendant plus de deux mois à une température de 50° C., elles n'ont donné aucun signe de vie.

Ces résultats sont tout à fait d'accord avec ceux obtenus par le docteur Roberts. Ses tubes à potasse, toutefois, ont été exposés à une température de 137° C., tandis que les miens ont été soumis à une température de 104° C. seulement.

Relativement à l'élévation de la potasse à une température plus élevée que celle de l'eau bouillante, M. Pasteur est en avance sur M. Roberts et sur moi. Dans une communication à l'Académie de France, le 17 juillet dernier, M. Pasteur a montré que, lorsqu'on a eu soin de n'ajouter rien que de la potasse (chauffée au rouge si elle est solide, ou à 110° C. si elle est liquide) pour stériliser l'urine, aucune vie ne se développe jamais comme conséquence de l'alcalisation (1).

M. Pasteur m'a fait tout récemment la faveur de m'envoyer des croquis des appareils simples mais efficaces, au moyen desquels il a mis à l'épreuve les conclusions du docteur Bastian. Depuis son retour de ses vacances à Arbois, il a soigneusement travaillé ce terrain avec des résultats, m'apprend-il, qui ne sont pas favorables aux idées du docteur Bastian.

Je puis ajouter que je ne me suis pas borné aux treize échantillons d'urine rapportés ici. Les expériences ont déjà été étendues à cent cinq échantillons, et aucun d'eux n'a produit le moindre appui à la doctrine de la génération spontanée.

(1) M. Pasteur a annoncé il y a plus de quatorze ans que des liquides alcalins étaient plus difficiles à stériliser que des liquides acides. (Voyez *Annales de chimie*, 1862, vol. LXIV, p. 69.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 16 avril 1877.

Note sur un problème de mécanique, par M. J. Bertrand. — J'ai proposé le problème suivant : « Sachant que les planètes décrivent des sections coniques, et sans rien supposer de plus, trouver l'expression des composantes de la force qui les sollicite, en fonction des coordonnées de son point d'application. » Ce problème, par l'admission que les forces sont dirigées vers un centre fixe, a été immédiatement résolu par M. Darboux ; il admet un nombre infini de solutions, dont les deux solutions connues, dans lesquelles la force dépend de la distance seulement, sont des cas particuliers.

— *Sur une tache solaire apparue le* 15 *avril* 1877. Note de M. J. Janssen. — Deux photographies solaires obtenues à l'observatoire de Meudon, montrent qu'une tache solaire très-importante s'est formée sur le soleil du 14 au 15 avril. Quand l'astre est dans une période de minimum, on admet généralement que la photosphère est dans une sorte de repos, et que la rareté des taches est due à cette absence d'activité. Nous sommes conduits à admettre que, si dans ces périodes les taches sont rares, c'est qu'il y a alors une tendance très-marquée à la dissolution, à la disparition des phénomènes dès leur naissance. Il ne serait pas surprenant que les taches actuelles, qui à l'époque d'un maximum eussent pu accomplir plusieurs rotations solaires, soient presque disparues avant d'avoir atteint, samedi prochain, le bord occidental du disque.

— *Recherches sur l'acide iodique*, par M. Berthelot. — L'auteur expose les résultats qu'il a obtenus, en faisant agir l'iode sur la potasse, condition dans laquelle on observe les formations de l'acide hypoiodeux et de l'acide iodique; il examine ensuite la réaction de l'acide iodique sur l'eau et sur les alcalis; enfin, il compare la formation thermique des sels oxygénés qui dérivent du chlore, du brome et de l'iode, en tâchant d'en déduire des données nouvelles pour la mécanique moléculaire.

La conclusion est que les principales circonstances chimiques de la formation des combinaisons entre l'oxygène et les corps halogènes sont d'accord avec les données thermiques. Reste à examiner l'action de l'oxygène sur l'iodure de potassium.

— *Sur la théorie des plaques élastiques planes.* — Dans son mémoire, M. Maurice Levy avait reproché à M. Kirchhoff d'avoir

basé la théorie sur une hypothèse qui ne saurait être admise sans démonstration préalable. M. Kirchhoff constate qu'il a reconnu le premier le côté faible de la théorie, et que, dans deux mémoires subséquents, il a obtenu sans hypothèse la solution de M. Levy.

— *Détermination des différences de longitudes entre Paris et Marseille et entre Alger et Marseille.* Mémoire de MM. Lœwy et Stephan, lu par M. Stephan en son nom et au nom de M. Lœwy. — Les appareils comprenaient, outre l'instrument méridien et la pendule : 1° un chronographe de Hipp; 2° un relais de Siemens très-sensible; 3° une boussole et un rhéostat. Le jeu d'un simple commutateur annexé au relais nous permettait d'imprimer aux deux plumes du chronographe des déplacements automatiques simultanés et d'évaluer l'écart qui existe entre les becs des plumes, ou, en d'autres termes, de mesurer ce que l'on appelle la *parallaxe des plumes*. Les observations ont été faites : à Paris, dans le pavillon du jardin de l'observatoire, spécialement construit pour les opérations géodésiques; à Marseille et à Alger, dans deux pavillons semblables situés, le premier, dans le jardin de l'observatoire, le second, sur un plateau dominant Mustapha supérieur, non loin de la colonne Voirol. Elles comprennent : pour Paris-Marseille, neuf soirées réparties entre le 24 septembre et le 8 octobre, M. Lœwy observant à Paris et M. Stephan à Marseille; pour Alger-Marseille, dix soirées réparties entre le 29 octobre et le 8 novembre, M. Lœwy observant à Alger et M. Stephan à Marseille.

Chaque soir ont eu lieu, pour la comparaison des pendules, deux séries d'échanges comprenant chacune cent vingt signaux envoyés en nombre égal par les deux stations. L'échange des signaux entre Marseille n'a point offert de difficultés sérieuses, mais il n'en a pas été de même pour la transmission entre Marseille et Alger. Un câble immergé de grande étendue ne se comporte pas avec le flux électrique comme un conducteur aérien; il se charge avec rapidité comme un condensateur, et conserve cette charge assez longtemps; de telle sorte que, après quelques émissions de courants, les signaux ne passent plus. Pour échapper à cet inconvénient, après chaque signal produit par le courant principal, nous lancions dans le câble un courant très-faible de sens contraire, suffisant pour neutraliser la charge, mais impuissant à produire un signal. Grâce à cette précaution, l'échange des signaux put s'accomplir très-régulièrement : le double mouvement comprenant l'envoi du signal et l'émission du courant contraire n'allonge l'opération que d'une manière insignifiante.

Nous avons ainsi trouvé :

1° Pour la différence des longitudes entre les deux instruments de Paris et de Marseille. $12^m13^s,430 \pm 0^s,009$

2° Pour la différence des longitudes entre les deux instruments d'Alger et de Marseille. $9^m23^s,219 \pm 0^s,009$

La différence $2^m50^s,211$ de ces nombres exprime la différence des longitudes de Paris et d'Alger; or, par une mesure directe, MM. Lœwy et Perrier trouvent pour ce côté du triangle $2^m50^s,217$, nombre qui ne diffère du nôtre que de $0^s,006$.

La différence de longitudes entre le nouveau cercle méridien de Marseille et la méridienne de Cassini est

$$L = 12^m13^s,613 \pm 0,0009.$$

Nous trouvons comme retard de transmission, supposé égal pour l'aller et pour le retour :

Entre Paris et Marseille. $0^s,024$ pour un parcours de 863^{km}
Entre Alger et Marseille. $0^s,233$ » 926

De là on déduit pour la vitesse de transmission des signaux, en une seconde.

A travers le conducteur aérien. 36000^{km}
A travers le câble. 4000

— *Nouvelles expériences sur l'origine et la nature de la fièvre typhoïde*, par M. J. Guérin. — *Conclusions.* — De toutes les expériences instituées au double point de vue de la distinction des matières et des périodes de la maladie, il résulte que la matière spécialement toxique chez les sujets atteints de fièvre typhoïde est celle qui, à quelque époque de la maladie qu'on la rencontre, est contenue dans l'intestin grêle; et cela, à l'exclusion presque complète des matières contenues dans les autres parties du tube digestif.

Au début de la fièvre typhoïde, on remarque généralement quatre phénomènes qui sont univoques, à savoir : 1° une *constipation partielle* ordinairement suivie de diarrhée; 2° le *gargouillement iliaque*; 3° le *météorisme intestinal*; 4° la *fétidité* exceptionnelle des matières et des gaz excrétés. Ces quatre phénomènes, interprétés comme ils doivent l'être, sont l'expression d'un double travail qui s'exécute au siége matériel reconnu de la maladie : la *fermentation stercorale*, laquelle donne lieu à l'*intoxication stercorale*, c'est-à-dire à la formation et la dissémination du principe toxique de la maladie; la stagnation des matières anciennes dans le gros intestin, la rétention des matières nouvelles à la fin de l'intestin grêle — dont

j'indiquerai ultérieurement le mécanisme, mais dont le gargouillement établit le fait, — ce *gargouillement*, expression tout à la fois de la présence et du mélange de matières liquides et gazeuses, le *météorisme*, témoignage d'un développement insolite de gaz; enfin la *fétidité putride* des matières et des gaz expulsés ne sauraient avoir d'autre signification. Cette interprétation permet d'affirmer dès aujourd'hui que tous les symptômes et toutes les altérations anatomiques propres à la fièvre typhoïde, loin d'être en opposition avec l'étiologie de l'*intoxication stercorale*, n'en seront que la plus éclatante confirmation.

— *Divisibilité de la lumière électrique.* Note de MM. L. Denayrouze et Jablochkoff. — Nous avons déjà dit un mot de ces curieuses expériences; nous publierons la note entière dans une prochaine livraison.

— *Découverte d'un port gallo-romain et d'un port gaulois, près Saint-Nazaire, détermination de l'âge des couches à diverses hauteurs* (2e note), par M. Al. Bertrand. — M. Kerviler a été plus heureux que ses devanciers. Un de ces hasards qui arrivent uniquement aux esprits d'élite l'a placé en face d'une paroi de vase de 8 mètres de profondeur, exfoliée par les pluies de cet hiver uniformément en une série de lamelles de 3 millimètres d'épaisseur en moyenne. L'examen de ces minces couches lui a démontré que chacune d'elles représentait les apports divers de la Loire et du Brivet, dans l'anse de Penhouët, durant l'espace d'une année. Les couches, en effet, se composent invariablement de trois parties superposées dans un ordre régulier : une partie végétale, une partie glaiseuse, une partie sableuse, représentant, sans doute possible, l'automne, c'est-à-dire la chute des feuilles, le printemps et l'été, saisons où les eaux calmes déposent surtout de la glaise, les orages de l'hiver avec les flots chargés de sable arraché aux rives. Le nombre de ces couches indique donc, entre deux points donnés, le nombre d'années écoulées, comme on compte l'âge d'un arbre par le nombre de ses anneaux concentriques. Il n'y a plus là rien d'hypothétique, rien de laissé au hasard : il y a un fait matériel à constater avec rigueur. M. Kerviler a déterminé ainsi l'âge de la couche romaine dont nous avons parlé plus haut. La date s'est trouvée conforme aux données de l'histoire : la fin du IIIe siècle de notre ère (de 280 à 300). Les épées de bronze découvertes 2 mètres plus bas remonteraient à l'an 450 environ avant notre ère; mais ce n'est pas tout : de nombreux sondages permettent, en outre, à M. Kerviler d'annoncer que les couches inférieures au dépôt d'armes de bronze, jusqu'à une profondeur de *vingt* mètres, c'est-à-dire

jusqu'au lit de cailloux qui repose sur le granit, se comportent sensiblement comme les couches supérieures. Le commencement de l'époque récente ou actuelle se trouverait ainsi fixé à huit mille ans, soit six mille ans avant l'ère chrétienne.

M. le ministre de l'instruction publique, sur ma demande, a bien voulu mettre à la disposition de M. Kerviler les moyens nécessaires pour creuser un puits de mine qui permît d'examiner dans leur constitution intime les couches de vase les plus profondes, aussi bien que les plus élevées. Le problème de l'origine de l'époque récente va donc sortir du domaine des hypothèses. La réalité scientifique va remplacer les conjectures.

— *Le phylloxera dans le département de la Gironde* (deuxième note), par M. Azam. — La Gironde, snr ses 557 communes, compte environ 430 communes viticoles : 162 seulement seraient encore indemnes. L'accroissement du fléau s'est fait de diverses manières : par l'agrandissement considérable des foyers existants; par la formation de foyers nouveaux dans leur voisinage, et par l'apparition du mal dans les communes où il n'avait pas encore été signalé.

Aujourd'hui, la majorité des viticulteurs de la Gironde paraît disposée à se défendre. On détruit l'œuf d'hiver par le décorticage et le badigeonnage, on attaque l'insecte souterrain par le sulfure de carbone, et l'on fait appel aux capitaux pour la fabrication, à Bordeaux, de cette substance. Enfin on multiplie les cépages américains.

Mais aucun insecticide, même le sulfure de carbone, le meilleur qui ait été employé jusqu'à ce jour, ne détruit tous les phylloxeras.

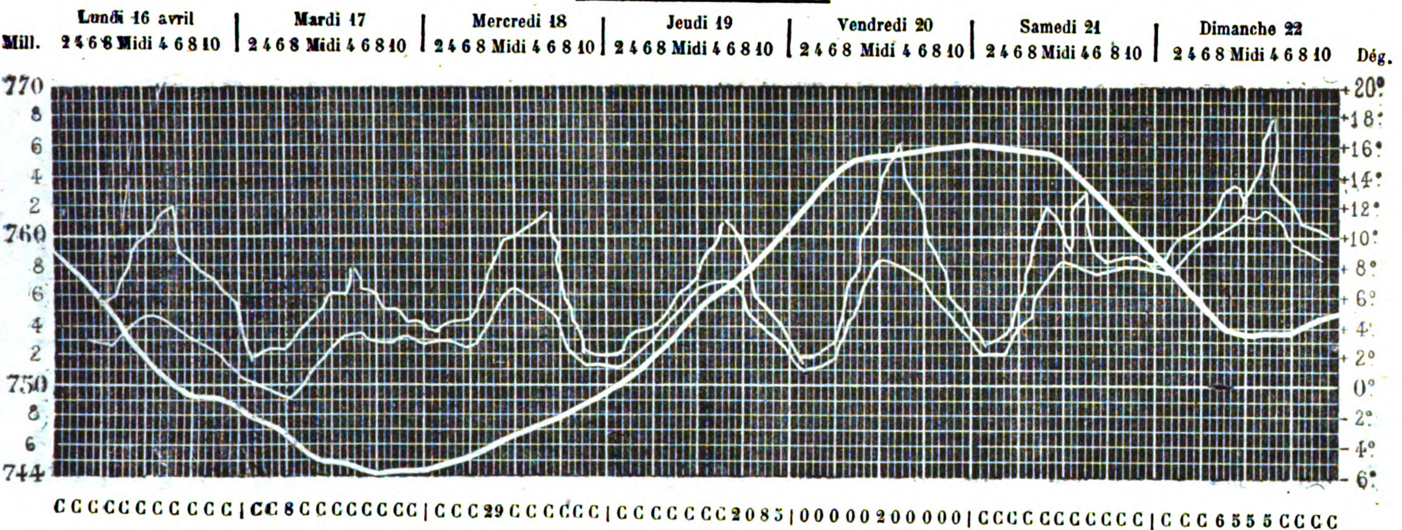
— *Sur l'ozène.* Note de M. Ch. Brame. — Le traitement général se compose de pastilles de phosphate ferreux, de vin de quinquina, de bière, de viande crue. Le traitement local se compose de scarifications derrière les oreilles, de chlorure ferrique dissous dans l'alcool, de nitrate argentique, de phénate sodique dissous dans l'eau, de tanin dissous dans l'alcool à 96 degrés. Ces moyens, auxquels ont peut ajouter le tanin iodé, seront employés tous ensemble, ou quelques-uns séparément, et, dans ce cas, vers la fin du traitement.

— *Recherche de la loi que doit suivre une force centrale pour que la trajectoire qu'elle détermine soit toujours une conique*, par M. G. Darboux.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Observations météorologiques de M. E. RENOU (Parc Saint-Maur), et Baromètre enregistreur de M. REDIER (Paris).



NOTA. — Dans ce diagramme, la courbe en traits forts est celle du *Baromètre-enregistreur* de M. REDIER, *réduit au niveau de la mer*; les deux autres courbes sont celles du *thermomètre ordinaire* (supérieure) et du *thermomètre mouillé* (inférieure), placés tous deux à l'ombre, sous abris, à l'Observatoire météorologique du *Parc Saint-Maur* près Paris, dirigé par M. E. RENOU. Les chiffres du haut indiquent les *heures* d'observations; ceux du bas la *nébulosité* ou l'état du ciel; 0 désignant un ciel serein, 5 un ciel à moitié couvert, et, C ou 10 un ciel complètement couvert. *L'échelle* du baromètre, en millimètres de mercure, est à gauche; celle des thermomètres, en degrés, à droite. Les *phases de la lune* sont indiquées à la partie inférieure.

RÉSUMÉ. — La bourrasque que nous avons signalée dans notre dernier bulletin a eu son maximum d'intensité le 17, où le baromètre est descend u à Paris à 744, puis elle a continué sa marche vers la Suisse; le 18, le baromètre se relève à Paris et sur nos contrées pendant que cette même bourrasque s'éloigne par le Sud-Est. Le 21, une dépression qui avait été signalée la veille à Valent.'a étend son influence sur nos contrées, le baromètre descend bientôt à Paris à 750, cette dépression marche vers le Sud-Est après avoir occasionné sur son passage de nombreux grains et plusieurs coups de vents. Cette semaine plusieurs gelée.s blarches sont signalées à Paris, Clermont, Besançon, etc. Du 17 au 22, 14mm d'eau au Parc Saint-Maur.

DATES	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		
	Minima	Maxima	Écart
le 16	5°0	11°7	6°7
le 17	1 9	8 0	6 1
le 18	3 3	11 6	8 3
le 19	2 0	11 3	9 3
le 20	1 4	16 7	15 3
le 21	2 6	13 5	10 9
le 22	8 2	18 2	10 0

